

LES NUISANCES RURALES

THESE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

et soutenue publiquement le 17 Juin 1964

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR VÉTÉRINAIRE

PAR

Maurice PLASSARD

Né le 4 Janvier 1938, à LYON (Rhône)



Imprimerie DELZANNO
32, Cours d'Herbouville, 32
LYON

1964

LES NUISANCES RURALES



Digitized by the Internet Archive
in 2026

LES NUISANCES RURALES

THESE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

et soutenue publiquement le 17 Juin 1964

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR VÉTÉRAIRE

PAR

Maurice PLASSARD

Né le 4 Janvier 1938, à LYON (Rhône)



Imprimerie DELZANNO
32, Cours d'Herbouville, 32
LYON

1964

PERSONNEL ENSEIGNANT DE L'ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE DE LYON

Directeur	MM. FLORIO
Directeur honoraire	JUNG TAPERNOUX
Professeur honoraire	CUNY

PROFESSEURS

Pharmacie, Toxicologie	MM. TAPERNOUX
Anatomie descriptive, Anatomie appliquée	BARONE
Physiologie, Thérapeutique, Pharmacodynamie —	BOST
Histologie, Embryologie, Anatomie pathologique	LUCAM
Hygiène et industrie des aliments d'origine ani- male	FLACHAT
Zoologie appliquée, Parasitologie externe, Parasi- tologie interne	EUZEBY
Pathologie médicale des équidés et des carnivo- res, Législation vétérinaire	FLORIO
Pathologie médicale du bétail et des animaux de basse-cour	COTTEREAU
Technique chirurgicale, Pathologie chirurgicale	COLLET
Obstétrique, Pathologie de la reproduction	BERTRAND
Microbiologie, Immunologie, Maladies contagieu- ses, Police sanitaire	JOUBERT
Ethnologie, Hygiène, Zootechnie, Economie ru- rale	FROGET
Botanique appliquée, Agronomie, Alimentation ..	JEAN-BLAIN
Physique et Chimie biologiques et médicales ..	MAGAT

CHEFS DE TRAVAUX

MM. FERNEY, RUCKEBUSCH, Agrégés.
MM. BUSSIERAS, OUDAR, VAN HAVERBEKE, LAPRAS,
LE NIHOUE, JEAN-BLAIN.

ASSISTANTS

MM. BLAVIGNAC, VERINE, CHANTEGRELET

EXAMINATEURS DE LA THESE

Président : M. le Professeur MONNET, de la Faculté de Médecine.
Premier Assesseur : M. le Professeur JOUBERT, de l'Ecole Vétérinaire.
Deuxième Assesseur : M. le Professeur FROGET, de l'Ecole Vétérinaire.

La Faculté de Médecine et l'Ecole Vétérinaire déclarent que les opinions émises dans les dissertations qui leur sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elles n'entendent leur donner ni approbation ni improbation.

A MA GRAND-MERE

A MES PARENTS

Puissent-ils trouver dans ce travail un modeste témoignage de mon affection et de ma vive reconnaissance pour tous les sacrifices qu'ils se sont imposés pour moi.



A MA FEMME

L'amour qui nous unit a été pour moi une aide inestimable.

A MON FILS

Joie toute récente de notre jeune foyer.

A MES BEAUX-PARENTS

Avec ma reconnaissance.

A MES SŒURS

En gage de ma profonde affection.

A MON PARRAIN

A TOUTE MA FAMILLE

A MES AMIS

A MONSIEUR LE PROFESSEUR MONNET

de la Faculté de Médecine de Lyon

Qui nous a fait le grand honneur d'accepter la présidence de notre Jury de thèse. En témoignage de notre admiration et de notre reconnaissance pour l'enseignement qu'il nous a donné, nous le prions de trouver ici l'expression de nos remerciements et de notre profond respect.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR JOUBERT

de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon

Il a bien voulu nous confier ce travail.
En témoignage de notre admiration et de
notre reconnaissance pour l'enseigne-
ment qu'il nous a donné et pour la
confiance qu'il nous a toujours témoi-
gnée.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR FROGET

de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon

Il a bien voulu présenter ce travail.
En témoignage de notre reconnaissance
pour l'enseignement qu'il nous a donné.

A TOUS NOS MAITRES

de l'Ecole Nationale Vétérinaire

et de la Faculté de Médecine de Lyon

AVANT-PROPOS

L'élaboration de ce travail d'hygiène nous a semblé être légitimée par le fait qu'en milieu rural, les plus grandes causes d'insalubrité et de pollution proviennent des déchets animaux, tant par leur abondance que par leur utilisation. D'autre part, le fait que le praticien Vétérinaire rural est des mieux placés de par son activité même, pour constater sur place les conditions d'hygiène dans lesquelles vivent ses clients, fait qu'il nous a semblé intéressant et important d'aborder un sujet qui devrait préoccuper davantage les vétérinaires, protecteurs de la santé publique : ce rôle qu'ils assument pleinement en inspectant l'état sanitaire des denrées d'origine animale et en luttant contre les anthroponozoonoses doit être complété par une position dans le contrôle de l'hygiène rurale.

Pour avoir placé cette étude dans le cadre du diplôme Microbiologie, Sérologie, Hygiène Vétérinaire, nous tenons à remercier M. le Professeur JOUBERT qui nous a aussi inspiré ce travail.

Que M. ELLIA, Ingénieur Sanitaire à la Direction Départementale de la Santé du Rhône, trouve ici l'expression de notre très vive reconnaissance pour l'aide bienveillante qu'il nous a prodiguée. A ces remerciements, nous nous devons d'associer aussi M. BLANIC, Ingénieur des Ponts et Chaussées du département du Rhône, et MM. JANIN et CECCALDI, Ingénieurs du Génie Rural, pour la somme de renseignements qu'ils nous ont généreusement communiqués.

INTRODUCTION

Quand nous avons entrepris ce travail, nous fûmes tout d'abord saisi par le nombre et l'étendue des problèmes dissimulés sous l'appellation laconique qu'est « Nuisances Rurales ». Tout au long de notre étude, la nécessité de définir le terme de nuisances puis de limiter notre sujet, s'est nettement affirmée.

Qu'appelle-t-on nuisances ? L'hygiéniste répond [23] : « Tous les déchets de la vie, qu'ils soient solides ou liquides, représentent une nuisance dont l'évacuation et la destruction constituent un problème d'hygiène important, en raison non seulement des inconvénients mais des dangers, du point de vue de la santé, que leur amoncellement, leur stagnation et leur infiltration dans le sol peuvent provoquer ». Ce terme sous-entend les inconvénients et les dangers que représente pour la Santé Publique la formation de déchets, aboutissants inévitables de toute activité biologique.

En milieu rural, notre étude ne porte que sur les agglomérations de moins de deux mille habitants selon les normes adoptées en 1946, les éléments qui peuvent provoquer des nuisances comprennent des liquides (eaux usées), des solides (ordures ménagères), les excréta humains et animaux, et enfin les cadavres provenant tant

des hommes que des petits animaux morts. Nous limiterons notre travail à l'étude de l'évacuation et du traitement de ces déchets.

Nous citerons cependant d'autres causes de nuisances dont l'élimination pose de sérieux problèmes techniques qui peuvent suffire chacun à un travail comme le nôtre. Nous nous contenterons de les énumérer rapidement en donnant pour chaque cas quelques principes généraux doublés de références bibliographiques.

LES DECHETS D'ABATTOIRS ET D'EQUARRISSAGES

Signalons d'abord que l'existence de ces établissements est soumise aux conditions des Etablissements Classés. Notés aux articles 1 et 185 de la liste établie par la loi du 19 décembre 1917, ils sont, à cause des mauvaises odeurs qu'ils dégagent, du danger des mouches et des risques d'altération des eaux, inscrits en classe 1 depuis longtemps (15 octobre 1810). Leur installation ne peut donc se faire qu'après une enquête « de commodo et incommodo » ouverte pendant un mois avec un rayon d'affichage de 3 km., d'une part, et après avis du Conseil Municipal, d'autre part.

Dans ces deux sortes d'établissements [12], les déchets sont volumineux et il faudra avant tout procéder à la séparation du sang et du contenu des panses qui ne peuvent emprunter la voie hydraulique d'évacuation qu'ils bouchent rapidement. Le sang sera soit recueilli et transformé en poudre de sang pour l'alimentation animale, soit évacué avec le contenu des panses pour être transformé en gadoues utilisables pour l'agriculture. Le problème essentiel de ces Etablissements est de ne pas avoir des eaux usées trop lourdement chargées en matières

organiques impossibles à épurer ultérieurement par les procédés classiques (décantation, oxygénation forcée). Pour cela, outre la séparation préalable du sang et du contenu des panses, la pose de grilles au départ de toute canalisation d'évacuation est vivement recommandée. Il importera de construire des pièges à densité qui permettront d'évacuer les matières grasses de l'eau qui peuvent être très abondantes, notamment dans les équarrissages [16]. Dans ces Etablissements d'ailleurs, on pourra lutter contre les mauvaises odeurs en faisant barboter dans l'eau les vapeurs qui s'échappent des cuiseurs, puis en les dirigeant ensuite sur une tour à coke qui les absorbera. Reste le danger des mouches qu'il faut surtout prévenir en faisant le vide devant elles, action qui sera complétée par l'emploi d'insecticides à longue rémanence.

Pour terminer cette brève esquisse, il nous faut citer ici l'article 100 du nouveau Règlement Sanitaire Départemental (titre V) qui impose « que toutes dispositions doivent être prises pour ne pas polluer les milieux naturels qui reçoivent leurs déchets de toute nature ». De plus, « toutes mesures doivent être prises pour que les animaux, notamment les chiens, ne puissent s'introduire dans les Abattoirs, Ateliers d'équarrissage et autres Etablissements où séjournent des déchets animaux ».

LES LAITERIES, BEURRERIES, FROMAGERIES

Etablissements classés de seconde catégorie dans les agglomérations, de troisième à la campagne, ces laiteries, beurreries, fromageries, produisent des eaux usées dangereuses par leur concentration en matières organiques réductrices représentées surtout par le lactose.

Les possibilités de l'auto-épuration naturelle sont rapidement dépassées quand ces eaux sont rejetées dans une

rivière, et il faudra, selon PIEN, prévoir un traitement basé sur la décantation et la filtration avant leur évacuation : procédé de la double filtration alternative, de l'oxygénation forcée et enfin méthodes de coagulation, sédimentation, filtration à l'aide de chaux, de sulfate ferrique ou de sulfate d'alumine. Les boues seront rejetées sur le sol pour traitement complémentaire et les eaux oxygénées avant leur évacuation [21]. Ces mesures de traitement des eaux usées sont en rapport avec l'article 101 du nouveau Règlement Sanitaire Départemental type que nous reproduisons ici *in extenso* : « Sans préjudice de l'application des prescriptions particulières concernant ces types d'établissements, les propriétaires et gérants de laiteries, fromageries et établissements similaires sont tenus de prendre toutes mesures pour éviter la pollution des eaux par les déchets provenant de leurs industries. Les eaux usées doivent répondre aux conditions fixées par les instructions techniques particulières ». Pour cela, il faut se reporter aux instructions du 6 juin 1953, édictées par le Ministère de l'Industrie.

Il nous fallait évoquer ces questions en préambule, car toute commune peut voir se développer une de ces petites industries sur son territoire. Ces cas mis à part, nous nous occuperons des nuisances ordinaires et journalières.

Dans une première partie, nous envisagerons la question des déchets solides et liquides. La seconde partie sera consacrée aux excreta, nous réservant la troisième partie aux problèmes des cadavres : cimetière et destruction des petits animaux morts. La quatrième et dernière partie enfin traitera de la législation actuelle qui réglemente en France l'évacuation et l'élimination de ces déchets nocifs.

Dans chacun des trois premiers chapitres, nous nous sommes efforcé de montrer l'état de fait actuel et nous avons brossé un tableau succinct des méthodes à employer pour obtenir une solution satisfaisante tant hygiénique qu'économique aux problèmes évoqués. En milieu rural en effet, tout Hygiéniste qui s'occupera des déchets de la vie devra concilier ces deux impératifs : hygiène de l'évacuation et hygiène de l'utilisation comme engrais. Au sein des villes, les modalités d'assainissement visent l'ensemble des habitations, aussi la formule du tout-à-l'égout est la seule rationnelle en l'espèce (cf. les instructions du Conseil Supérieur d'Hygiène de France en date du 1^{er} mai 1933) ; l'évacuation hydraulique des eaux usées et des matières dont elles peuvent assurer l'entraînement prend place dans un système continu partant de l'intérieur des habitations pour aboutir aux milieux naturels après passage par des installations de traitement appropriées. Ce mode d'équipement, prévu pour desservir l'ensemble d'une population, se heurte à certaines limites d'ordre technique et financier en zone rurale. Il convient de ne pas négliger pour autant la prise en considération des problèmes que pose l'assainissement individuel ou les modes mineurs d'assainissement collectif si l'on se refuse à exclure des bienfaits de l'hygiène publique toute la part de population qui se trouve disséminée hors des agglomérations. On abordera donc chaque sujet par le pôle opposé à celui de l'assainissement urbain, c'est-à-dire par le problème de la ferme isolée qui constitue la cellule type dans le cadre agricole, pour remonter aux hameaux, avant de déboucher sur le village pour lequel un assainissement d'ensemble sera plus valable. Nous avons enfin rassemblé les données de tous ces problèmes dans un plan d'assainissement propre aux zones rurales et conforme aux lois en cours.

PREMIÈRE PARTIE

LES DECHETS LIQUIDES ET SOLIDES

GENERALITES

Pollution du sol et de l'eau souterraine.

Comme nous venons de l'écrire, les déchets, en l'absence d'un système d'évacuation, sont le plus souvent déversés sur le sol. Ce dernier a beau être un précieux auxiliaire d'assainissement, sa capacité épurative est cependant limitée. Les matières retenues en surface sont la proie des micro-organismes qui les désintègrent, parachevant les cycles de l'azote et du carbone. Les liquides reprennent les produits formés et les germes plus ou moins pathogènes pour les entraîner dans le sous-sol, vers la nappe aquifère qui peut servir à l'alimentation des hommes et des bêtes. A ce stade, l'intervention de la structure du terrain est capitale, et l'étude des processus de pollution du sol par les déchets, fournit de précieux renseignements sur la conception des installations de traitement, spécialement quant à leur emplacement.

Les produits nuisibles, en particulier les microbes pathogènes, sont transportés horizontalement et de haut en bas par les liquides. Les distances parcourues dépendent

de nombreux facteurs dont le plus important est la porosité du sol. Dans les sols poreux, le trajet horizontal est en général inférieur à 90 cm., le trajet vertical inférieur à 3 mètres dans les fosses ouvertes aux fortes pluies, et inférieur à 63 cm. dans les terrains très poreux. GOTAAS et ses collaborateurs, étudiant la recharge artificielle des nappes aquifères par des eaux d'égout et des eaux usées, constatèrent qu'à partir des puits de recharge les bactéries peuvent être transportées de 30 m. en 33 heures [6]. Au-delà de cette distance il y a une rapide décroissance de leur présence à cause de la filtration. Quant à la pollution chimique, il nous faudra toujours garder en mémoire le fait que sa progression va deux fois plus vite et deux fois plus loin.

En résumé, la contamination chemine de haut en bas jusqu'à la nappe phréatique, puis elle suit le courant de l'eau souterraine avant de disparaître progressivement. A travers du sable fin, la pollution ne dépasserait pas 7,5 m. [4]. Dans des roches dures et fissurées (granite, gneiss, calcaires) elle va beaucoup plus loin et toute eau jaillissant de tels sols doit être considérée *a priori* suspecte pour l'alimentation.

On doit donc attirer l'attention des cultivateurs sur le rejet de ces résidus, leur indiquer la façon possible de les traiter afin que ce qui était un danger devienne un bien profitable pour leurs cultures : nous voulons parler ici de la transformation des eaux usées et des ordures en engrais, et du plein et bon usage des fumiers et purins.

CHAPITRE PREMIER

LES EAUX PLUVIALES

Il nous a semblé intéressant d'évoquer ce sujet qui ne fait pas partie des nuisances mais qui peut propager les dangers qu'elles déterminent : les eaux de ruissellement non recueillies peuvent véhiculer la pollution.

Les eaux des toits ont aussi leur importance dans l'hygiène de l'habitation où elles peuvent entretenir une humidité malsaine, s'infiltrer au pied des murs ou encore s'accumuler en flaques boueuses rendant le passage au niveau de la maison impraticable en temps de pluie. En outre, elles vont aussi souvent grossir une mare [30] qui peut également recevoir, malgré les interdictions, les eaux usées quand ce ne sont pas les ordures. Ce sont là des éléments d'insalubrité notoire que l'on trouve fréquemment dans nos campagnes, comme l'indique le tableau statistique ci-après, résultat d'une enquête sanitaire rurale effectuée dans les départements de Charente-Maritime, Manche, Haute-Marne, Haut-Rhin, Seine-Maritime et Somme [17].

tableau page suivante

Nombre de Communes visées par l'enquête	Charente Maritime	Manche	Haut- Rhin	Haute- Marne	Seine Maritime	Somme
	475	640	362	547	719	776
Eaux stagnantes	283	266	92	53	90	
Dépôts permanents de fumier	465	17	316	145	34	125
Dépôts d'ordures	293	20	258	17	3	
Eaux stagnantes + ordures		103	16	17	8	3
Eaux stagnantes + fumier		134	37	91	501	363
Fumier + ordures		4	134	70	10	97
Eaux stagnantes + ordures + fumier		35	92	73	64	238

Le problème est simple pour les fermes isolées : les eaux de pluie seront détournées des habitations par un système de caniveaux et rejetées dans un fossé. Dans ce but, le sol présentera une pente convenablement réglée et entretenue par comblement des ornières ; on pourra même installer des trottoirs cimentés autour des bâtiments afin de protéger la base des murs.

Dans les hameaux, la solution est la même, mais peut exiger la construction d'une canalisation réservée aux eaux météoriques en fonction du nombre d'habitations desservies. Nous sortirions du sujet en donnant des indications d'ordre technique sur les dispositifs des caniveaux, raccords de descente des eaux, regards de dessablage, nous signalerons seulement la nécessité trop souvent

omise de placer à l'extrémité du collecteur, sur la bouche de décharge, une grille destinée à empêcher les petits animaux (rats, mulots, grenouilles) de s'introduire dans les canalisations et de les obstruer. Il va sans dire qu'un nettoyage permanent des cours de ferme préservera de la pollution les eaux météoriques qui pourront être déversées sans danger, vu la grande dilution des matières transportées.

Dans les villages, le problème des eaux météoriques se pose conjointement à celui des eaux usées. En règle générale, la formule du tout-à-l'égout est à proscrire à la campagne, du fait que le réseau serait chargé par les apports du ruissellement en provenance de vastes surfaces, à faible coefficient d'imperméabilité certes, mais sujettes à des érosions génératrices de sables en proportion inquiétante. Le système séparatif peut mieux convenir, permettant de rejeter directement les eaux de pluie après simple dessablage et de ne recueillir dans les boues véritables que les eaux usées en provenance de l'habitation. Pourtant, cette particularité nous fait retenir le système dit « pseudo-séparatif », compromis des deux systèmes précédemment cités, qui recueille, lui, les eaux de ruissellement ou de lavage en provenance des cours de ferme, et le plus souvent souillées. Ainsi toutes les eaux à pollution caractérisée, quelle que soit leur provenance, seront recueillies dans le collecteur principal, alors que la grande masse des apports du ruissellement pourra être évacuée telle quelle par voie superficielle.

Enfin, on pourra aussi recueillir l'eau des toits pour la stocker en citernes, réserve toujours utile : en pays sec elle pourra servir à la consommation après filtration, permettant ainsi de passer le cap de l'été dans certaines régions qui voient leur consommation en eau potable

contingentée pendant cette saison. D'autre part, cette réserve représentera un moyen de lutte contre l'incendie toujours redouté à la campagne.

En dernière recommandation, ces eaux de pluie ne doivent jamais être dirigées sur une fosse septique dont elles perturberaient le mécanisme comme nous le verrons plus loin, ni sur une fosse à purin dont elles gênent la décomposition biologique par la trop grande dilution qu'elles y apportent.

CHAPITRE II

LES EAUX DE LAVOIR

Dans beaucoup de nos villages existent des lavoirs qui persisteront sans doute encore longtemps malgré la modernisation des intérieurs ruraux, car ils demeurent des lieux recherchés de bavardages.

Le grand danger de cette installation publique est le risque de pollution des eaux souterraines dû à l'écoulement abondant et continu de l'effluent d'une part, et à la souillure possible des eaux de lessive par des germes pathogènes humains d'autre part ; l'action antiseptique du savon étant de trop courte durée. Pour pallier ces possibilités de contamination, on prendra soin de munir le sol de revêtements étanches et d'une canalisation qui évacuera tous les effluents.

Quand le village dispose d'un égout, le lavoir sera installé au départ de l'ouvrage, de façon que son écoulement régulier balaie et dilue les matières solides et les boues qui peuvent s'agglutiner dans les endroits de moindre pente et dans les coudes. Dans les autres cas, il suffira de respecter les recommandations précédentes en veillant en outre à procéder à des désinfections régulières. En période d'épidémie notamment, les vêtements peuvent recéler des microbes pathogènes et il importera alors d'exiger une désinfection préalable du linge avant tout lavage, encore que la mesure sanitaire la plus efficace reste la fermeture du lavoir en de telles occasions.

CHAPITRE III

LES EAUX USEES

A la campagne, il faut réunir sous ce vocable les eaux de toilette et de lavage des cours et bâtiments, les eaux ménagères et enfin quelques eaux industrielles dont nous nous occuperons de suite vu leur faible importance.

Dans les eaux industrielles de la ferme, nous pouvons incriminer les eaux issues de la laiterie mais l'intense récupération des sous-produits pour l'alimentation animale fait que le problème se limite à l'élimination du produit de lavage des ustensiles de collecte dont la dilution ôte tout inconvénient. Il en est de même pour les eaux de nettoyage de la vaisselle vinaire. Tous ces produits seront déversés dans la fosse à purin, exceptées les eaux résiduelles provenant du sulfatage ou de tout autre traitement des maladies cryptogamiques des plantes, ou provenant enfin d'une éventuelle désinfection. Ces eaux seront épandues loin des habitations afin que leurs propriétés antiseptiques ne bloquent les processus de fermentation des fosses.

Etat actuel du rejet des eaux usées à la campagne.

A mesure que progressent les adductions d'eau en France, la proportion des communes desservies était de 57 % au 1^{er} janvier 1962, augmente aussi la consommation

individuelle. Il est donc à prévoir que le rejet des eaux usées sera de plus en plus important. Pour connaître la situation actuelle, laissons parler les statistiques [17] :

— En Charente-Maritime, 25 communes ont une installation d'égouts, les 450 autres rejettent leurs eaux usées sur la voie publique.

— Dans la Manche, 55 communes sur 646 possèdent un réseau d'égouts.

— Dans la Haute-Marne, 97 sur 547.

— Dans le Haut-Rhin, 150 sur 362.

— Dans la Seine-Maritime, 12 sur 719.

— Enfin, 50 communes sur 776 dans le département de la Somme.

Cela fait qu'il n'y a environ que 15 % de nos communes à posséder un réseau d'égouts. L'enquête ne mentionne pas la question des stations d'épuration et nous osons espérer que ce n'est point en raison de leur absence, car ce genre d'établissement confine à la rareté dans notre pays. Personnellement, nous avons noté dans le Rhône, département pilote de ce point de vue, les faits suivants :

Sur 228 communes rurales, 86 possèdent un égout, soit 37 %, chiffre nettement au-dessus de la moyenne nationale, pour l'existence de 31 stations d'épuration régulièrement contrôlées tous les trois mois par la Direction Départementale de la Santé ; le département possédant en tout 37 stations grâce aux efforts incessants de certains responsables. En outre, nous avons vu qu'il y a actuellement une cinquantaine de projets à l'étude, dont onze verront le jour en cours d'année. Pour la région Rhône-Alpes, les statistiques sont les suivantes :

Département	Stations totales	Stations rurales	Projets
Ain	12	9	21
Ardèche	8	4	14
Drôme	9	7	18
Isère	18	7	21
Loire	10	5	26
Rhône	37	31	60
Savoie	2	0	6
Haute-Savoie ...	14	6	2

L'évacuation des eaux usées est le cas type des difficultés de l'assainissement d'un mode d'habitat dispersé qui rend le coût des travaux plus élevé par tête d'habitant qu'en zone urbaine, bien que leur prix de revient au mètre soit nettement inférieur : l'égout rural coûte 100 à 150 F. le mètre selon la nature du sous-sol contre 350 à 500 F. le mètre en ville, les diamètres étant très supérieurs et la main-d'œuvre plus chère. La disparité de l'habitat explique l'importance des travaux et aussi le décalage des recettes entre la ville et la campagne, les branchements particuliers rapportant 200 F. aux municipalités dans le Rhône. Aussi ce maigre apport n'allègera pas la dépense énorme de la commune au vu de son faible budget. A ce sujet, nous pouvons citer le cas de la commune de Sainte-Consorce, dans le Rhône, où 2.600 mètres d'égouts, desservant 42 branchements particuliers, ont coûté 370.000 F. L'équipement en stations d'épuration pose des problèmes du même ordre, car la moindre d'entre elles dépasse le prix de 50.000 F. Devant ces graves difficultés financières et malgré une aide appréciable de l'Etat, peu de communes osent se lancer dans ces travaux. Nous avons trouvé cette hardiesse à Haute-Rivoire (Rhône) que sa municipalité a dotée successivement depuis 1959 de l'adduction d'eau, d'un réseau d'égouts de 160.000 F. et d'un projet de station de 110.000 F., réalisable sous peu. Cette commune a donc attribué 270.000 F. pour

l'évacuation et le traitement des nuisances de 400 de ses 1170 habitants qui n'ont pas tous la chance de résider dans la bourgade assainie.

Méthodes d'élimination des eaux usées en zone rurale.

Dans les fermes isolées, les eaux usées seront dirigées sur la fosse à purin directement ou après passage dans une fosse septique [1]. D'une façon générale, il y a intérêt à retirer de ces eaux les corps gras dont la décomposition est particulièrement malodorante et qui risquent surtout de colmater les installations de traitement secondaire. Pour ce faire, on peut interposer entre la cuisine et l'exutoire terminal différents pièges à matières grasses. Le procédé le plus simple consiste à placer dans un regard un fagot de bois que l'on change tous les mois. On peut aussi faire passer l'eau sur des pierres de différents calibres et largement aérées, réalisant ainsi un petit lit bactérien destiné à réaliser une oxydation complète et rapide des graisses. Le procédé le plus efficace quand il est correctement employé, reste à notre avis le bac à graisse : c'est un petit réservoir de 100 litres environ pourvu d'une entrée submergée et d'une sortie par le fond. Le fonctionnement en est simple : les graisses et les huiles arrivent en émulsion dans l'eau de cuisine et sont figées par l'eau froide du réservoir, où elles remontent en surface, vu leur densité. Il suffit donc de les écumer périodiquement et de les enfouir. Pour cela il faut rendre l'abord de ces pièges facilement accessible. Enfin, en dernière précaution, il faut veiller pendant leur construction à éloigner suffisamment entrée et sortie de l'eau pour éviter tout court-circuit. Ces pièges à graisse, prévus par la législation sanitaire, revêtent une importance capitale quand les eaux de cuisine sont dirigées sur une fosse septique dont elles entravent à tout coup le fonctionnement en colmatant l'appareillage de traitement secon-

daire si elles sont envoyées à l'état brut. Dans les fermes isolées, la solution est donc d'évacuer les eaux usées sur la fosse à purin appelée à jouer un grand rôle en matière d'assainissement rural afin d'éviter leur stagnation, source de dangereuses insalubrités.

Dans les hameaux, la même solution est à préconiser [24] à moins qu'un faible éloignement n'autorise le raccordement à un réseau d'égouts voisin. Dans ce genre d'habitat, il est évident que les personnes ne s'occupant pas d'élevage sont tributaires des possesseurs de fosses quant à l'élimination de leurs eaux usées et qu'il y a là encore un obstacle à l'assainissement rural.

Dans les villages enfin, l'habitat regroupé justifie et nécessite la construction d'égouts de type pseudo-séparatif (p. 25) à condition qu'ils desservent une population d'au moins 200 habitants pour prévoir l'installation d'une station d'épuration [32]. Dans un but d'économie et de facilité d'entretien, nous préconisons l'emploi de la méthode des lits bactériens conjuguée à une double décantation dans une fosse de type Emscher, laissant aux agglomérations urbaines l'utilisation certes plus épuratrice, mais plus complexe et plus coûteuse du procédé des boues activées. L'installation sera complétée par le classique digesteur de boues avant leur entreposage sur des lits de séchage, à moins que leur traitement ne se réalise par compostage, incorporées aux ordures ménagères en prenant soin de relever leur rapport C/N qui est en moyenne de 6 (page 40). Ces mêmes boues ont, d'après MAZZETTI [18] une bonne valeur fertilisante à la suite d'une digestion anaérobie :

Boues digérées	{	Substances minérales ...	40	%	de matière sèche	
		Substances organiques ..	60	%	—	—
		Azote	1,8 à	3,5	%	—
		P ₂ O ₅	1,5 à	2,5	%	—
		K ₂ O	0,6 à	0,8	%	—

Pour suppléer aux lourdes dépenses qu'entraînent de tels travaux, l'Etat aide les communes [25] selon un taux inversement proportionnel aux possibilités financières communales, mais qui peut atteindre 40 % pour les plus déshéritées d'entre elles ; cette aide se réalisant par l'intermédiaire du Service chargé des travaux : Génie Rural ou Ponts et Chaussées. En outre, et au gré des Conseils Généraux, les départements peuvent aussi subventionner l'opération : à cet égard, nous nous devons de signaler que le département du Rhône avance 40 % de la somme totale des travaux, remboursables en trente ans sans intérêt, espérant ainsi stimuler ses communes qui n'ont plus que 20 à 30 % des frais à couvrir de suite.

CHAPITRE IV

LES ORDURES MENAGERES

Les ordures ménagères ou gadoues comprennent les résidus de cuisine appelés aussi « eaux grasses », les cendres issues des fourneaux, des débris divers (chiffons, papiers, ustensiles hors d'usage), et selon les régions, marcs de pommes ou de vendanges.

Etat de fait actuel.

Si elles ne sont pas émises en grande quantité vu la faible population des zones rurales et vu l'intense récupération qui précède leur rejet, elles ne sont par contre que rarement collectées.

L'enquête sanitaire rurale [17] précédemment citée, nous donne des chiffres révélateurs :

Dans la Charente-Maritime, 117 communes sur 475 organisent un ramassage.

Dans la Manche, 100 communes sur 640.

Dans la Haute-Marne, 35 communes sur 544.

Dans le Haut-Rhin, 48 communes sur 362.

Dans la Somme, 57 communes sur 862.

Dans son travail de thèse, BEAURIN-GRESSIER [5] effectuant une enquête semblable dans les communes rurales de l'arrondissement d'Avranches (Manche) note une collecte dans 44 communes sur les 175 envisagées ; ce ramassage s'effectuant surtout l'été à cause des estivants. Cette collecte est faite :

tous les trois mois dans une commune,
une fois par mois dans deux communes,
deux fois par mois dans six communes.

Il note la présence de dépôts d'ordures dans 57 communes dont 10 seulement en contrôlent la décharge ; mais il n'y a finalement séparation des putrescibles et des imputrescibles que dans 5 cas afin de fabriquer des composts, engrais très recherchés par l'agriculture. Enfin, 13 communes possèdent un dépôt d'ordures sans procéder à leur enlèvement.

D'après ces enquêtes, nous voyons qu'il n'existe pas de collecte organisée le plus souvent et que l'initiative privée se limite à amasser ces déchets en des dépôts non autorisés sur les bords mêmes des routes aux abords des villages, créant ainsi les conditions les plus favorables à la prolifération des mouches et des rats. Souvent aussi les ordures sont jetées dans les cours d'eau, malgré les interdictions et vont se déposer dans les zones calmes pour y subir un processus de décomposition aéro-anaérobie. En tenant compte de la toxicité certaine des produits déversés et de leurs sous-produits de dégradation, l'abaissement de la valeur biologique de l'eau est surtout dû à l'énorme demande biochimique d'oxygène nécessitée par l'oxydation de ces déchets, et c'est dans ce processus qu'il faut voir la cause du dépeuplement de nos rivières à Salmonidés, espèces très avides d'oxygène.

Les solutions préconisées.

La composition et les quantités d'ordures ménagères émises en zone rurale varient en fonction de la récupération pour l'alimentation animale, les porcs en particulier, pour qui les eaux grasses excellent. D'après MUNTZ et GIRARD, leur teneur en principes actifs fertilisants en vue d'une utilisation agricole, serait de :

azote	0,45 %
acide phosphorique	0,3 à 0,5 %
potasse	0,3 à 0,6 %
chaux	2 à 3,3 %

Lors d'études récentes, GOTAAS [13] a relevé les chiffres suivants :

eau	10 à 60 %
matières organiques (après désydratation)	25 à 35 %
azote	0,4 à 0,8 %
phosphore (P_2O_5)	0,2 à 0,5 %
potassium (K_2O)	0,8 à 1,5 %
carbone	12 à 17 %
calcium (CaO)	4 à 7,5 %

Le même auteur évalue leur quantité journalière à environ 220-340 g par habitant.

Le problème de l'élimination des ordures reste simple au niveau de l'exploitation isolée, vu leur faible importance, mais exige un tri préalable. Les putrescibles (déchets organiques, papiers et chiffons finement divisés) seront incorporés au fumier tandis que les déchets minéraux seront soit enfouis, soit stockés en vue d'une collecte organisée.

Dans les groupements d'immeubles dispersés, la même solution est à préconiser en soulignant que le dépôt des imputrescibles doit se faire dans un lieu éloigné des habitations et régulièrement visité par le service de collecte communal.

Dans les villages le problème revêt un aspect différent car d'une part la quantité émise est plus importante, d'autre part les habitations sont loin d'avoir toutes une vocation agricole. Aussi, au vu des insalubrité précédemment évoquées, il importe qu'un traitement collectif des ordures soit organisé conjointement à un ramassage périodique des imputrescibles sur le territoire de toute la commune. Le cadre communal étant le plus souvent trop étroit pour assumer convenablement cette charge, nous pensons qu'un syndicat de communes serait plus à même d'y pourvoir en économisant personnel et matériel. Après leur ramassage, les ordures seront triées sur le dépôt et les minéraux seront soit enfouis ou amassés en vue d'une récupération possible, soit envoyés en containers spéciaux sur les agglomérations qui disposent de moyens plus puissants d'élimination. Les déchets putrescibles peuvent être traités de diverses façon : l'incinération qui n'est pas recommandable quand elle se pratique en plein air, la digestion en cellules de type Beccari, l'enfouissage précoce qui n'est possible qu'à certaines époques de l'année et enfin le compostage aérobie ou anaérobie.

Nous donnons notre préférence à cette dernière méthode car elle concilie hygiène et utilisation agricole. Agglomérées en tas surveillés, les ordures vont subir un processus de dénaturation biologique et se voir converties en un humus très fertilisant. Dans la décomposition aérobie la majeure partie du carbone des déchets sert de source d'énergie et de constituant protoplasmique aux organismes saprophytes, aussi il est seul utilisé jusqu'au moment où

le rapport C/N est assez bas pour que l'azote se dégage à son tour sous forme d'ammoniac. Dans des conditions favorables, une partie de cet ammoniac est oxydée et récupérée dans les nitrates formés, les autres éléments fertilisants tels que phosphore, potassium et chaux demeurant en place. L'oxydation des corps carbonés est productrice de chaleur et il faut nous attendre à voir la température s'élever jusqu'à 70° à l'intérieur des tas d'ordures impliquant des transformations successives des flores, de mésophiles en thermophiles. Cette décomposition accélérée par la propre chaleur qu'elle dégage s'effectue rapidement sans provoquer de mauvaises odeurs, alors que la décomposition anaérobie qui procède par réductions successives donne lieu à la formation de méthane, d'un peu d'anhydride carbonique et d'ammoniac également, mais surtout à des composés volatils putrides tels que l'hydrogène sulfuré et les mercaptans provenant de la réduction des corps organiques soufrés. En outre, ce processus qui se déroule à la température ambiante n'offre pas des garanties de destruction des germes pathogènes suffisantes malgré sa longue durée de six mois, aussi nous accordons notre préférence au compostage aérobie. Pour ce faire, il est certains principes à respecter [13].

- 1° *Tri* destiné à enlever les imputrescibles.
- 2° *Dilacération des ordures* afin d'offrir une plus grande surface d'attaque aux micro-organismes, accélérant ainsi le processus.
- 3° *Recherche d'un certain rapport C/N*. Comme nous l'avons indiqué, la nitrification ne commence qu'à un optimum de 25 à 35. Au-dessus, la grande quantité de carbone fait que les générations successives de saprophytes épuisent rapidement l'azote du compost pour leurs besoins organiques. Un rapport trop faible aboutit aussi à un gaspillage d'azote par

manque du carbone nécessaire aux mêmes combinaisons. Les ordures ont un rapport excellent de 25. On peut toutefois ajouter aux composts les boues issues des stations d'épuration dont le rapport C/N est de 6, des excreta (6 à 10) et il est à prévoir l'apport de substances compensatrices à rapport élevé telles la paille de blé (128), ou la sciure (200 à 500). Dans le cas d'un rapport trop élevé, l'apport d'urines (0,8), de gazon coupé (8) ou de fumier (14) rétablit l'équilibre.

4° *L'humidité.* Pour l'entretien d'une décomposition aérobie, il convient d'éviter une humidité trop forte qui, en chassant l'air des interstices entre les particules, provoque l'apparition de l'anaérobiose, à l'inverse une humidité trop faible gêne le métabolisme des micro-organismes ; un taux de 50 à 70 % étant l'optimum [26-28].

5° *La température.* La masse d'ordures possédant d'assez bonnes propriétés isolantes, la température à cœur va s'élever fortement et l'on doit veiller à ce qu'elle ne dépasse pas 70°, seuil au-delà duquel la flore thermophile est détruite. L'intérêt d'une forte température est double : accélération de la décomposition et destruction rapide des germes pathogènes non sporulés. Selon les études de l'Université de Californie [26], le compost atteint à cœur 45 à 50° dans les premières 24 heures et 60 à 70° en 2 à 5 jours pour s'y maintenir une douzaine de jours, tout abaissement de température avant la fin de ce délai devant faire penser à un passage à l'anaérobiose. La température du tas doit donc être surveillée quotidiennement et maintenue soit par augmentation de la masse du compost pour l'élever, soit par l'opération inverse :

ceci restant en dehors des retournements périodiques obligatoires, les 3^e, 6^e et 11^e jours, destinés à entretenir l'aérobiose.

6° *L'aérobiose.* C'est le principe fondamental qui exige pour son maintien les mesures précédemment édictées. La formation du tas doit se faire de sorte que la masse ne soit pas comprimée, favorisant ainsi l'entrée de l'air. Ses dimensions en seront réduites : 1,5 m. d'épaisseur au maximum sur 3 m. de côté. Il convient en outre de prévoir des dispositifs d'aération tels des tunnels, cheminées ou rigoles. Ces conditions posées, l'entretien de l'aérobiose se fait par des retournements des tas, manipulations dont la fréquence est une fonction de l'humidité tous les deux jours pour 70 % d'eau, tous les trois jours au-dessous.

7° *Durée du compostage.* Quand les conditions précédentes sont respectées, le temps nécessaire à la décomposition aérobie est d'une vingtaine de jours [26] alors qu'il faut six mois pour un compost anaérobie.

Dans ces conditions, l'établissement d'une aire de compostage, après avis d'un géologue pour éviter toute contamination des nappes aquifères, permet de traiter rationnellement les ordures ménagères et autres déchets de plusieurs communes. Cette aire de compostage close pour éviter toute introduction des rongeurs, comportera des surfaces bétonnées où seront disposés les tas, de façon à assurer une rotation calculée sur la fréquence des retournements [31].

Nous nous sommes permis d'insister sur cette question car c'est là un problème négligé jusqu'alors. En effet, il n'y a actuellement aucune aide prévue pour la récolte et

le traitement des ordures ménagères de nos communes rurales et le grand nombre d'insalubrités qu'elles engendrent trouve un peu sa source dans cette carence administrative regrettable.

DEUXIÈME PARTIE

LES EXCRETA HUMAINS ET ANIMAUX

GENERALITES

Relations avec la santé.

Nous tenons là la plus grande cause d'insalubrité rurale, vu que c'est une pratique courante de satisfaire aux besoins naturels là où l'on se trouve, sans tenir compte seulement de la surface considérable des souillures animales. Voilà pourquoi l'une des premières mesures recommandées par le Comité O.M.S. de l'assainissement [19] est l'évacuation des excréta en vue d'assurer des conditions de salubrité satisfaisantes dans les zones rurales, les autres mesures portant sur l'organisation de l'approvisionnement en eau potable. Mais ces deux choses se tiennent car l'insuffisance du traitement des déchets en général, des excréta en particulier, est souvent liée à une insuffisance des approvisionnements en eau. Aussi il sera difficile de juger de la responsabilité de chaque facteur dans l'explosion d'une épidémie.

Toutefois, est évidente la relation directe entre le traitement des excréta et la diminution de fréquence des cas de fièvre typhoïde et paratyphoïde, des dysenteries,

des diarrhées infantiles et des affections parasitaires (ankylostomiase, ascariose, bilharziose).

Il n'est qu'à comparer les mortalités infantiles par entérites dans certains pays en voie de développement, donc essentiellement ruraux :

Egypte : 179 ‰ mortalité infantile dont 54,7 % par entérite,

Portugal : 86 ‰ mortalité infantile dont 30,3 % par entérite,

aux mêmes mortalités dans des pays évolués :

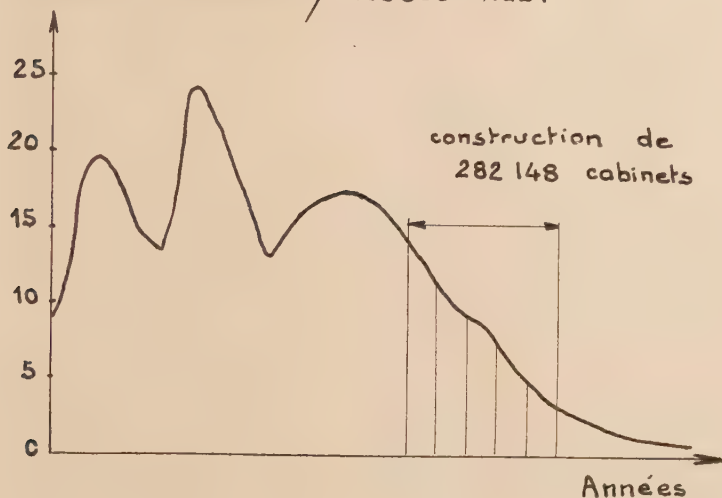
Norvège : 21 ‰ mortalité infantile dont 2,5 % par entérite,

Suède : 19 ‰ mortalité infantile dont 1,0 % par entérite,

pour se rendre compte de l'importance de l'élimination des excréta.

Un autre exemple encore plus démonstratif est rapporté par FAIR et GEYER [10], lors d'une enquête effectuée dans une région rurale de l'Etat de Virginie (U.S.A.), à l'occasion de la mise en œuvre d'une campagne de construction de W.C. De cette étude, ils tirent une courbe qui met en évidence la diminution de fréquence des cas de fièvre typhoïde et paratyphoïde à mesure que progresse la construction des cabinets :

Mortalité annuelle / 100000 hab.



A cette relation directe entre l'élimination convenable des excréta et la santé se surajoutent des relations indirectes [27] :

1° L'amélioration de l'hygiène est un moyen de lutter contre l'exode rural, car elle crée des conditions favorables au développement social.

2° La réduction du taux de morbidité due aux maladies transmises par les excréta s'accompagne d'une chute des autres maladies.

Mode de transmission de la maladie par les excréta.

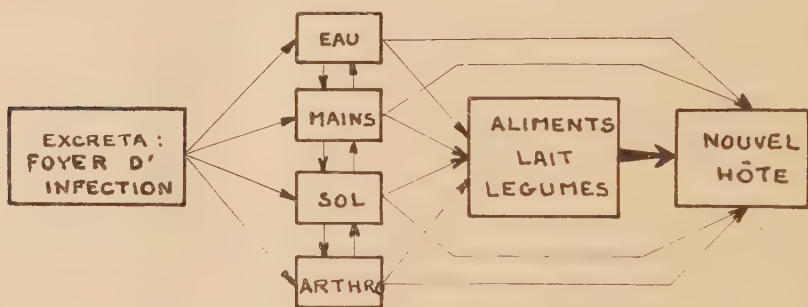
L'homme est le réservoir de la plupart des maladies qui le détruisent ou le rendent inapte au travail. D'après ANDERSON et ARNSTEIN [2], les six éléments suivants sont nécessaires à la transmission :

1° Un agent causal.

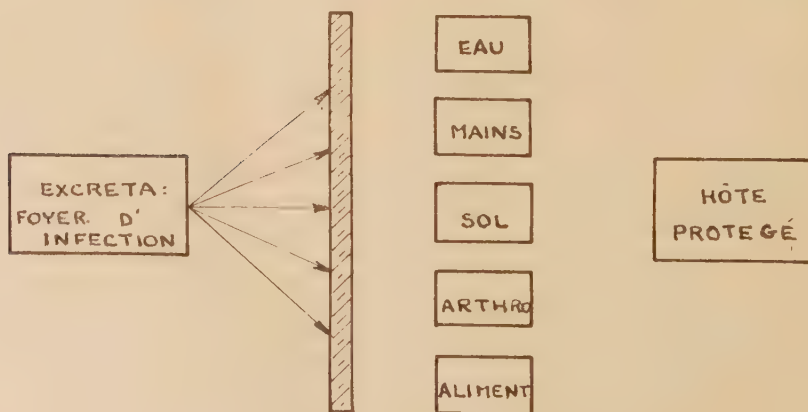
2° Un réservoir ou une source d'infection.

- 3° Un moyen d'évasion du réservoir.
- 4° Un moyen de transmission entre le réservoir et l'hôte.
- 5° Un moyen de pénétration dans ce nouvel hôte.
- 6° Un hôte réceptif.

En l'absence d'une seule de ces six conditions, la propagation de la maladie devient impossible. L'objectif technique de l'assainissement est donc de dresser un barrage aux agents infectieux en isolant les excreta, brisant ainsi la chaîne de transmission [27].



Transmission des maladies d'origine fécale.



BARRIÈRE SANITAIRE

Arrêt de la transmission par l'assainissement.

CHAPITRE PREMIER

LES EXCRETA HUMAINS

Situation actuelle.

Malgré sa grande importance épidémiologique, l'évacuation des excreta reste aussi négligée à la campagne que celle des autres nuisances déjà évoquées. De la simple étable à la fosse septique, les procédés abondent et le tableau [17] qui suit, établi selon le nombre de communes relevées aux différents pourcentages d'emploi des diverses méthodes, permet d'apprécier la fréquence d'utilisation de chacune en faisant la somme des chiffres qui leur sont impartis.

	Tinettes mobiles	Puits perdus	Fosses fixes	Fosses septiq.	W.C. à chasse
10 %	57	139	246	224	275
20	44	56	115	29	54
30	47	13	63	3	9
40	42	16	55	4	3
50	58	13	42	3	4
60	81	7	26	2	5
70	74	6	34	2	—
80	122	8	32	1	1
90	200	16	35	1	3
Somme	725	274	648	269	354
Seine-Marit. ..	641	231	108	37	38
Charente-Mar.	25	470	440	187	1
Haute-Marne ..	87	421	253	84	65
Manche	127	632	345	210	223
Haut-Rhin ...	51	121	238	231	92

Plus encore que les adductions d'eau, la fréquence d'utilisation des divers procédés d'évacuation des excreta nous semble le mieux refléter l'état sanitaire d'une région et l'on ne peut dire à cet égard que la campagne française possède au moins le strict nécessaire pour évacuer ses eaux-vannes.

Méthodes d'évacuation des eaux-vannes.

A) Décomposition des excreta.

Les excreta, où qu'ils soient déposés, commencent immédiatement à se décomposer pour donner finalement des produits inodores, inoffensifs et stables. Cette décomposition a pour principaux effets de fragmenter des composés organiques complexes tels que protéines et urée, de réduire le volume et la masse des matières en produisant des gaz comme CH_4 , CO_2 , NH_3 et N_2 qui repassent dans l'atmosphère et des substances solubles qui gagnent le sous-sol. Tous ces phénomènes sont assumés par des micro-organismes et ne diffèrent en rien de ce que nous avons vu lors du compostage en signalant toutefois que le processus anaérobie est le plus fréquent mais qu'il est le plus souvent suivi d'une phase aérobie (fosse septique, épandage des fosses fixes).

Dans ce milieu en putréfaction où la température ne subit pas de variation notable, la survie des germes pathogènes est plus longue sans dépasser deux mois pour les bactéries et cinq mois pour les œufs de parasites. Aussi apparaît la nécessité soit de conserver pendant cette durée une fosse pleine, soit de rejeter les produits de décomposition avec le maximum de garanties sanitaires. A ce titre, les fermiers se plaignent de la faible teneur en azote des vidanges digérées. Certes, les excreta frais sont bien

plus riches, mais ils ne sont pas assimilables par les plantes qui n'absorbent l'azote que sous forme d'ammoniaque, nitrites et nitrates : produits de la dernière phase.

B) Appréciation et choix des divers systèmes d'évacuation des excréta.

D'après EHLERS et STEEL [9], il y aurait sept conditions :

- 1° Le sol superficiel ne doit pas être contaminé.
- 2° Pas de contamination non plus des eaux souterraines susceptibles d'alimenter un puits.
- 3° Aucune contamination des eaux de surface.
- 4° Les animaux, en particulier les mouches, ne pourront avoir accès aux excréta.
- 5° Prévenir les odeurs et malpropretés.
- 6° Installation simple, peu coûteuse de construction et d'emploi.
- 7° Pas de manipulation des excréta.

C) Choix d'un emplacement des latrines.

Il n'y a pas de règle absolue pour fixer la distance de sécurité entre les cabinets et les sources d'approvisionnement en eau, quand on emploie des systèmes tels que le puits perdu ou une fosse non étanche dit cabinet à fosse, fosses d'aisances, de type puits perdu.

Nous avons vu précédemment le processus de la pollution du sous-sol qui est pleinement applicable ici. En conséquence, il ne faut pas les placer en contre-haut d'un puits, ou au moins les décaler de 15 mètres par rapport à la pente [27].

Dans un sol sableux, bien poreux, une distance de 7,5 mètres est acceptable, la pollution demeurant pratiquement nulle si dans de tels sols le fond de la fosse est situé à 1,5 mètre au-dessus du niveau de la nappe aquifère. Par contre, dans un sol de roches dures, toute installation devrait être précédée d'une enquête pour rechercher la présence de failles. Ces considérations valent pour ce type de latrine, installée à l'écart de la maison dans un emplacement sec, bien drainé, et débarrassé de toute végétation dans un rayon de deux mètres. Par contre, elles ne visent que l'emplacement d'une fosse septique, l'installation de récolte restant à l'intérieur de la maison d'habitation.

D) Les principaux types d'installation.

Parlons rapidement et pour les proscrire quand les conditions précédentes ne sont pas respectées à la lettre, de certains procédés d'évacuation des eaux-vannes [27].

1° LE CABINET A FOSSE.

Ce type de cabinet comprend une fosse de 1 mètre de diamètre et profonde de 2,5 à 3 mètres, dont les parois sont plus ou moins renforcées. Cette fosse est coiffée de l'installation de récolte qu'il faut doter d'un système d'isolement très étanche (plancher et cuvette) afin d'empêcher toute pénétration des mouches et toute remontée de certaines larves de parasites.

La durée d'utilisation de ce cabinet est longue, vu la réduction au quart du volume des excréta et se situe aux alentours de dix années. Système peu coûteux et durable certes, il présente cependant le grave inconvénient d'être très polluant.

Nous lui préférons le procédé dit « Earth System » ou cabinet à compost qui consiste à mélanger en couches alternes les excréta et les détritns de la maison (ordures, vieux papiers, mauvaises herbes). Il suffit de recouvrir la fosse d'herbe et de terre quand son niveau arrive à 50 cm du sol et d'en creuser une autre plus loin, les procédés habituels de décomposition réduisant alors ces déchets en un engrais acceptable.

2° LES FOSSES MOBILES OU TINETTES.

Les excréta sont recueillis dans un seau qui est épandu chaque jour : les manipulations inhérentes à cette méthode, la contamination du sol et des eaux superficielles, l'accès facile des mouches font que ce procédé, encore très employé dans certaines régions, est à rejeter formellement comme causant le maximum de souillures.

3° LES FEUILLÉES.

On désigne sous ce nom une tranchée ou une petite fosse de 30 à 40 cm. A chaque usage on jette une pelletée de terre, si bien que ce système peut recueillir 100 à 150 selles. Ce procédé quelque peu primitif est encore utilisé par les armées en campagne et nous l'avons mentionné dans ce travail en pensant surtout à l'amélioration de l'hygiène des pays en voie de développement.

Ces trois procédés d'évacuation des excréta peu hygiéniques passés en revue, il nous faut nous occuper un peu plus longuement d'autres méthodes qui répondent aux exigences actuelles de l'hygiène.

4° LA FOSSE FIXE.

Dans ce système, la conduite de descente des fèces débouche dans un réservoir étanche dont la capacité est prévue en fonction du nombre des utilisateurs et des intervalles des vidanges. Cette capacité est généralement calculée sur la base de 400 litres par personnes, pour six mois d'utilisation entre chaque vidange. Cette fosse est le siège d'une décomposition anaérobie et il est à prévoir une cheminée d'aération pour évacuer tous les gaz issus de ce processus.

Nous savons déjà que les germes pathogènes peuvent avoir une certaine survie dans ce milieu et il est évident qu'une telle fosse, polluée peu avant sa date de vidange, risque de se trouver à l'origine de maladies dites « à contamination fécale ». En conséquence, il nous semble important de prévoir dans ce genre d'installation l'utilisation de fosses à double compartiment, permettant l'obtenir la destruction des germes pathogènes et des parasites par rotation.

Ce système, qui est déjà un progrès, présente néanmoins l'inconvénient des manipulations ; aussi nous lui préférons la méthode qui suit :

5° LA FOSSE SEPTIQUE.

Ce système a l'avantage d'être le plus utile pour l'évacuation des eaux usées [1] et des excréta [15] quand il n'existe pas de réseau d'égouts, ce qui est le cas de la plupart de nos communes rurales (page 30).

Dans ce genre d'appareil, la décomposition s'effectue en deux temps [27] : tout d'abord un processus anaérobie qui a lieu dans la fosse elle-même dit « traitement primaire », puis une phase aérobie dite « traitement secondaire », qui vise les liquides effluents de la fosse.

a) *Le traitement primaire.*

Des recherches récentes ont montré que, contrairement à l'opinion généralement admise [27], les eaux usées peuvent et doivent être admises après dégraissage (page 32). Dès leur arrivée, les eaux d'égout sont maintenues au repos pendant un à trois jours selon la capacité de la fosse, permettant ainsi aux solides de décanter. Il y a donc formation d'une boue dont la digestion commence aussitôt sous l'influence de micro-organismes et de moisissures. Cette digestion anaérobie, outre la réduction sensible du volume des boues, produit un dégagement de gaz dont les bulles vont entraîner vers la surface des particules de matière organique en décomposition. A leur tour, ces particules fournissent l'apport microbien nécessaire à l'eau nouvelle pour sa putréfaction. Tous ces phénomènes se traduisent à la longue par une formation d'écume qui s'ajoute à celle produite par la montée des particules les plus légères. Cette écume, dont l'épaisseur augmente sans cesse, finit par être entraînée dans l'effluent et donne ainsi le signal du nettoyage de la fosse car son apparition coïncide avec un dépôt important qui réduit d'autant le volume utile de l'appareil. Ce nettoyage qui a lieu tous les trois ou quatre ans, entre dans le cadre normal du bon entretien de la fosse au même titre que l'installation de pièges à matières grasses. En outre, il est à prévoir l'aménagement d'une cheminée d'évacuation des gaz. Ces mêmes gaz, quand ils sont produits en grande quantité, gênent la sédimentation normale des solides et l'on a dû remédier à cet inconvénient en ajoutant un second compartiment qui, en proie à des fermentations moins intenses, laisse se déposer les particules plus fines.

b) *Le traitement secondaire.*

L'effluent d'une fosse en bon état de fonctionnement est à peine trouble, sa D.B.O. est faible, mais il reste cependant insalubre car il dégage au repos une odeur putride caractéristique. De plus, la durée du traitement primaire est trop courte pour assurer une destruction valable des germes pathogènes, des parasites et de leurs œufs. La seconde phase du traitement, par les processus d'oxydation qu'elle implique, vient y remédier. Ce traitement secondaire, aérobic, réalise donc des lits bactériens miniatures qu'il importe de ne pas surcharger ni submerger pour entretenir les conditions parfaites de l'aérobiose. Généralement le faible déversement familial estimé à près de 150 litres par personne et par jour, pare à ce danger, mais la pose d'un siphon doseur est à envisager si la fosse doit desservir une collectivité plus forte.

c) *Quelques normes de l'appareil.*

Pour obtenir une bonne décantation des boues, il est à respecter certains principes concernant la forme et les dimensions de la fosse.

Du point de vue de sa forme, le parallélépipède rectangle est la plus utilisée. On la construit de façon que la longueur égale deux à trois fois la largeur afin d'éviter la création de zones mortes causées par une trop grande largeur et pour empêcher toute formation de courant dû à l'excès inverse, le courant empêchant la sédimentation des particules solides qui passeraient alors dans l'effluent. Dans les mêmes intentions, il est à prévoir une hauteur d'eau de 1 mètre laissant un espace libre de 30 cm. au-dessus.

Du point de vue de son volume, la fosse doit respecter certains minima : 2000 litres pour quatre personnes ou moins de quatre. Le tableau qui suit donne une bonne idée de ces normes [27] :

Nombre de personnes	Volume (L.)	Longueur m.	Largeur m.	Hauteur de l'eau	Hauteur totale
4	2000	1,8	0,9	1,2	1,5
6	2300	2,1	0,9	1,2	1,5
8	2900	2,1	1,05	1,2	1,5
10	3500	2,3	1,05	1,35	1,65

Dans les fosses doubles, il importe enfin que le volume réservé à l'accumulation des boues soit le même dans les deux compartiments.

d) *Traitement de l'effluent.*

Du point de vue technique [27], il existe plusieurs moyens pour réaliser le traitement secondaire depuis le lit bactérien incorporé à la fosse sous forme d'un second compartiment jusqu'à l'irrigation subsuperficielle. Nous préférons évoquer ces divers procédés selon le genre d'habitation desservie [22].

Dans les exploitations qui s'occupent d'élevage, il est plus rationnel de diriger les effluents de la fosse septique directement sur la fosse à purin où ils poursuivront leur décomposition, court-circuitant ainsi le traitement secondaire classique.

Dans tous les autres cas, depuis l'exploitation rurale axée sur la culture jusqu'aux habitations sans aucune vocation agricole, le rejet de l'effluent peut emprunter plusieurs voies dictées toujours par le mode de l'habitat.

Pour les habitations qui disposent de place (jardin, habitation isolée), nous conseillons l'*irrigation subsuperficielle*. Cette méthode consiste à déverser l'effluent dans la couche supérieure du sol au moyen de drains recouverts situés à près de 70 cm. de profondeur. En surface, la plantation d'un gazon ou de plantes ornementales à l'exclusion de toute culture alimentaire est à conseiller pour faciliter l'évaporation et l'aération. Dans ces conditions, la seconde phase aérobie se déroule de façon très satisfaisante.

Ce procédé n'est, hélas ! pas valable dans les sols compacts et imperméables. On peut suppléer à cet inconvénient en fabriquant des *tranchées à sable filtrant*, irriguées par un drain supérieur et drainées par une conduite inférieure qui retire alors un effluent terminal parfaitement purifié. Les *filtres à sable* s'inspirent du même principe, mais disposés sur des aires bétonnées, ils conviennent mieux là où la nappe souterraine est proche de la surface du sol. Ce sont en fait de véritables lits bactériens qui demandent une aspersion intermittente et un nettoyage continu, entretien difficilement accepté des utilisateurs.

Pour terminer cette question, il nous faut citer l'existence des *filtres percolateurs*, véritables petites stations d'épuration, car constitués de la superposition de pierres concassées, de coke, de mâchefer et de menus branchages sur une épaisseur de deux à trois mètres et contenus sur une aire étanche. Ce genre d'installation, trop importante pour des particuliers, convient parfaitement pour traiter tous les apports liquides d'un hameau : effluents des fosses septiques et eaux usées.

Dans les habitations qui ne disposent pas de la place nécessaire pour aménager ce genre d'installation, ce qui est le cas des bourgades, il existe encore plusieurs solutions

pour rejeter l'effluent des fosses septiques. Tout d'abord, le rejet à l'égout équipé d'une station d'épuration terminale est à proscrire, car les lits bactériens exigent des matières fraîches pour leur bon fonctionnement, mais il reste possible dans un égout simple. A côté de cette éventualité, on peut ajouter à la fosse septique un élément secondaire, véritable lit bactérien miniature qui produit un effluent sans danger, dont on se débarrasse en le conduisant dans un fossé ou sur un puits perdu convenablement installé.

Voici terminée la question des fosses septiques [15-24] pour lesquelles vont nos préférences, car leurs avantages sont multiples : traitement des excréta et des eaux usées, manipulations réduites à un nettoyage tous les quatre ans, pas de pénétration des mouches et enfin aucune pollution des eaux souterraines. Plus coûteuses que les autres méthodes, elles demandent certaines précautions de leurs utilisateurs pour ne pas être transformées en fosses fixes rejetant un effluent non traité. Nous avons déjà parlé des pièges à matière grasse qui autorisent le déversement des eaux usées, rappelons donc la nécessité de n'y verser aucune substance antiseptique et d'ensemencer la fosse avant sa mise en service. Un des obstacles à son extension est peut-être lié à la quantité d'eau qu'exige son fonctionnement et nous ne pouvons que répéter que « l'adduction d'eau est un préalable à tout progrès de l'hygiène rurale ».

Il nous reste à voir un dernier mode possible d'évacuation des excréta :

6° LA TOILETTE CHIMIQUE.

Une citerne d'une capacité de 500 litres et contenant une solution de soude caustique recueille et liquéfie les fèces. Ce cabinet ne dégage aucune odeur et est utilisable

dans l'habitation même. L'entretien consiste à vidanger régulièrement la matière liquéfiée et à recharger l'appareil en soude. Le coût de son achat et de son entretien allié aux manipulations fréquentes causées par sa faible capacité lui réservent plus la clientèle des campeurs et des caravaniers que celle de nos ruraux.

CHAPITRE II

LES EXCRETA ANIMAUX

GENERALITES

Ils comprennent des matières formées par le mélange des excreta avec la litière : c'est le fumier, et un liquide : le purin, constitué de l'urine chargée des produits qu'elle a entraînés.

Ces produits furent de tout temps utilisés par l'agriculteur pour rendre à la terre ce que ses cultures avaient puisé. C'est le meilleur engrais.

Du point de vue de l'hygiène, ces excreta sont par contre une calamité : leur grosse production, la présence de germes dangereux, tels : *Salmonella enteritidis* et *S. typhi murium*, agents de certaines entérites des jeunes bovins, en font une des causes les plus fréquentes de la pollution des eaux. Là encore, l'absence de barrière sanitaire entre ces foyers d'infection et les objets à contaminer se fait cruellement sentir :

Près de 95 % des communes rurales ont des dépôts permanents de fumier (page 24). Toujours de BEAURIN-GRESSIER [5], nous apprenons que sur 175 communes de l'arrondissement d'Avranches, 77 possèdent des fumiers organisés groupant 760 exploitations sur un total de 8250 fermes.

Pourtant, sur ce point précis, les prescriptions sanitaires vont de pair avec les intérêts de l'agriculteur. L'absence de fosse à purin étanche se solde par la perte totale de cet engrais et par la pollution des puits avoisinants. De même, un fumier mal recueilli est éparpillé par le bétail et toute absence d'installation de conservation conduit à une dénaturation importante : le délavage par la pluie, la dessiccation par le soleil jointe à une exposition continue se traduisent par l'évaporation de la moitié de l'azote récupérable. On estime d'ailleurs ces pertes telles que l'installation d'une fumière serait amortie en huit ans.

La valeur de ces engrais est donc très importante comme l'indiquent les chiffres ci-dessous, d'après POCHON [20] :

1° *Teneur des fèces :*

	Moutons %	Equins %	Bovins %
Cellulose	18,7	27,5	25,2
Hémicellulose	18,5	23,5	18,6
Lignine	20,7	14,2	20,2
Substances hydrosol.	24,9	5,6	10,3
Protéines	25,5	6,8	14,9
Graisses, Résines	2,8	1,9	2,8
Minéraux	17,2	9,1	13

2° *Teneur des litières :*

	Azote	P ₂ O ₅	K ₂ O
Ovins	3,75	1,87	1,25
Equins	2,29	1,25	1,38
Bovins	1,67	1,11	0,56

Nous avons relevé dans un autre recueil les résultats globaux suivants :

	Fumier m ³	Purin m ³	Azote kg	PO ₄ H ₃ kg	Potasse kg
Bovins	12	3	28	20	45
Elèves	6	1,5	15	10	22
Equins	12	1	25	18	40
Porcins	2	0,3	5	3	7

D'autre part, fosse à purin et plate-forme à fumier doivent toujours être construites ensemble et ne peuvent être séparées pour permettre en particulier l'arrosage du fumier et éviter toute perte par infiltration.

1° Récolte - Stockage

A. — LE FUMIER.

Il sera récolté et stocké sur une aire bétonnée étanche, dite plate-forme à fumier, inclinée avec une faible pente vers un orifice qui conduit à la fosse à purin placée au-dessous. Cette plate-forme peut être entourée de caniveaux destinés à recueillir le purin qui suinte naturellement ou après arrosage du tas. Cet arrosage entre dans le cadre des soins à donner pour obtenir une bonne fermentation du tas.

A cela s'ajoutent les mesures destinées à éliminer les germes et surtout les œufs et les larves des insectes qui ne manquent pas de s'y nourrir et de s'y reproduire. Les méthodes abondent : les désinfectants et insecticides [7] sont toxiques et risquent de gêner la fermentation et l'utilisation ultérieure du produit. Il faudra leur préférer la méthode bio-thermique de ROUBAUD [23], encore que le fumier de surface est réinfecté tous les jours.

On peut aussi recueillir le fumier dans une fosse étanche à laquelle est adjointe l'inséparable fosse à purin. D'une manière générale, la conservation peut être amé-

liorée par la présence d'un toit qui arrête pluie et soleil. Enfin l'addition de fèces [28] ne peut se faire que si ces dernières sont incorporées dans la zone centrale où la forte température qui y règne détruit les germes pathogènes humains. Cependant, vu les moyens de collecte précédents, nous devons proscrire ce procédé qui entraîne des manipulations incessantes et des transports contaminants, comme nous avons déjà condamné les tinettes mobiles. Pour la même raison, il ne faut pas y jeter les cadavres de petits animaux.

Nous avons évoqué (page 37), la possibilité d'ajouter au fumier les ordures ménagères à condition que celles-ci soient disposées au centre pour subir dès leur arrivée le maximum de transformations. A ce propos, il faut considérer le tas de fumier comme le type même du compost [29] et nous ne pouvons que nous reporter à ce qui a été dit pour connaître les conditions d'entretien (formes du tas, humidité, retournements, température, rapport C/N = 14).

B. -- LE PURIN.

Il est recueilli dans une fosse fixe installée à côté de la plate-forme à fumier. Il faut veiller à ce que l'étanchéité de la fosse soit parfaite, car nous savons déjà que le purin est à l'origine de la plupart des contaminations des nappes souterraines. Cette fosse peut revêtir une grande importance dans l'assainissement des zones rurales si l'on y fait parvenir les eaux usées de la ferme et les eaux-vannes après leur passage sur une fosse septique. En fonction de cet emploi, sa capacité prévue initialement d'après le nombre d'animaux élevés à la ferme doit être considérablement agrandie, mais nous préférons pour notre part la mise en place d'un système permanent de pompage qui

permet non seulement de vider le trop-plein régulièrement, mais aussi d'arroser le tas de fumier sans manipulation aucune.

2° Dimensions et emplacement

Pour la plate-forme à fumier, il faut prévoir avec deux ramassages par an et une hauteur de deux mètres au maximum, les surfaces suivantes :

3 m² par gros animal,

1,5 m² par élève,

0,5 m² par porc.

La capacité de la fosse réglée sur une hauteur maximale de deux mètres pour trois vidanges annuelles doit suivre les caractéristiques suivantes :

1 m³ par vache,

0,5 m³ par jeune bovin,

0,3 m³ par cheval,

0,1 m³ par porc,

soit environ 3 m² de plate-forme à fumier pour 1 m³ de fosse.

Les formes de la fumière seront prévues pour obtenir une disposition qui permettra de charger et enlever le fumier avec le maximum de facilité. Quant à l'installation de cette fumière, elle sera disposée près de l'étable pour réduire le trajet nécessaire au transport du fumier et la longueur des canalisations d'arrivée du purin dans la fosse. Cette distance ne doit pas être cependant inférieure à cinq mètres. D'autre part, cette fumière sera éloignée de l'habitation (odeurs, malpropreté, danger des mouches).

Avec ces données s'achève l'étude de l'évacuation des excréta. Nous nous devons maintenant de signaler l'effort fait par l'Etat pour venir en aide aux particuliers

et stimuler ainsi l'assainissement des zones rurales. Dans le cadre de l'article 189 du Code Rural, certaines subventions sont accordées par les services du Génie Rural pour construire ou améliorer les exploitations agricoles. En bénéficient les propriétaires d'exploitations, qu'ils soient exploitants ou non, les fermiers et métayers, et enfin les salariés agricoles disposant d'un terrain d'une superficie minimale de 20 ares. Cette subvention accordée d'après le revenu cadastral ancien peut aller de 2.000 F. à 4.000 F. Les travaux subventionnés comprennent, en ce qui nous concerne, l'installation de salles d'eau, de douches, de W.C. intérieurs, fosses septiques et fosses fixes, évacuation des eaux usées et pluviales et raccordement aux égouts dans le sens d'une amélioration de l'habitation, enfin la construction de fumières et fosses à purin pour la modernisation des bâtiments d'exploitation. En principe, il est établi un programme global de travaux portant sur l'ensemble. Ces subventions accordées, les agriculteurs ont encore la possibilité d'obtenir des prêts à long terme et à intérêt de 3 % de la part du Crédit Agricole. Il existe d'autres formules de soutien basées sur un système de prime à la construction ou de prime à l'amélioration de l'habitat rural avec possibilité de prêt du Crédit Agricole ou du Crédit Foncier. Dans le département du Rhône, les résultats sont les suivants : de 1951 à 1955, 331 demandes subventionnées pour un montant des travaux de : 1.545.600 F. se répartissant ainsi : 44 % pour les habitations, 32 % pour les étables, 21 % pour les fumières. Depuis, l'effort s'est encore accru :

Année	LOGEMENTS		ÉTABLES		FUMIÈRES FOSSES A PURIN	
	Projets	Montant	Projets	Montant	Projets	Montant
1958	62	300.330	41	191.570	79	234.270
1959	70	292.590	58	184.670	85	317.880
1960	95	381.026	62	343.778	96	358.887
1961	120	555.896	101	672.359	85	337.330
1962	134	581.592	116	813.641	95	370.242
1963	126	545.130	89	768.308	75	294.683

Voici donc un tableau prometteur pour le développement de l'hygiène dans nos campagnes.

3° Utilisation agricole des excreta

Pour pallier les réels dangers qu'implique cette pratique, l'observation stricte des règlements sanitaires est suffisante (page 88).

En outre, il importe de n'utiliser ces produits que lorsqu'ils ont atteint un degré de fermentation élevé pour obtenir par le jeu de la chaleur et de la concurrence microbienne la destruction des agents pathogènes.

D'autre part, l'enfouissement du fumier dès son arrivée aux champs revêt un double intérêt : il élimine une cause d'insalubrité et évite le gaspillage de cet engrais tant quantitatif que qualitatif.

De même, l'épandage des purins et contenus de fosses d'aisances doit se faire avec des produits qui ont suffisamment fermenté. Cette opération est à déconseiller par temps sec afin d'éviter les pertes d'ammoniaque, ainsi que par temps de pluie : celle-ci entraîne immédiatement l'engrais dans le sol sans profit pour les cultures et avec toute chance de pollution.

Quand toutes les précautions énoncées sont prises, l'emploi des excreta par l'agriculture est un véritable bienfait pour l'exploitant et pour l'hygiéniste qui se trouve débarrassé de la plus dangereuse nuisance.

Nous nous devons enfin de rappeler ici la récupération possible du gaz de fumier [3] obtenu lors de l'entretien en aérobiose du tas de fumier [7] ou d'un compost d'ordures ménagères.

TROISIÈME PARTIE

ELIMINATION DES CADAVRES ET DES PETITS ANIMAUX MORTS

GENERALITES

La destruction naturelle des cadavres.

Cinq à douze heures après la mort, le corps est le siège de la rigidité cadavérique qui disparaît en deux à trois jours, alors que l'odeur apparaît déjà, marquant le début de destruction des tissus. Il y a à la fois autolyse et attaque par les ferments intestinaux qui vont gonfler la paroi abdominale. Les tissus se ramollissent et noircissent.

En huit jours, tous les tissus sont touchés par la putréfaction.

En quatre à six semaines, le ramollissement est tel que tout est bouillie.

Il y a d'abord action des anaérobies, puis passage à une phase terminale aérobie : c'est un phénomène général de décomposition. La phase aérobie laisse échapper des gaz : méthane, anhydride carbonique, hydrogène sulfuré, donc rien de spécial. Là aussi, la cause d'arrêt possible du mécanisme réside dans l'impossibilité éventuelle de l'aérobiose.

CHAPITRE PREMIER

LE PROBLEME DES CIMETIERES

Les cadavres peuvent sans doute receler des germes très pathogènes, mais l'enfouissement dans des zones délimitées et éloignées des agglomérations circonscrit et annule ce danger.

En fait, l'éloignement des cimetières est plus un vœu qu'une réalité [17] :

— Dans la Charente-Maritime, 143 communes voient leur cimetière installé dans l'agglomération même, 243 l'ont à moins de 400 mètres, alors que pour 107 il est situé au-delà de cette distance.

— Dans la Manche, les mêmes données sont respectivement de 390 dans le bourg, 196 à moins de 400 mètres, 40 au-delà.

— Dans la Haute-Marne, les chiffres sont de 322, 165, 40.

— Dans le Haut-Rhin : 203, 167, 25.

— Dans la Seine-Maritime : 543, 136, 72.

— Dans la Somme enfin : 291, 396, 163, sans compter les cimetières militaires qui sont très nombreux dans cette région.

L'installation du cimetière.

Outre l'éloignement des habitations, il est nécessaire de connaître l'état du sous-sol pour éviter toute contamination des nappes souterraines. Comme nous l'avons évoqué, la notion du drainage est capitale pour mener à bien la seconde phase aérobie de la décomposition des cadavres. Toujours dans ce but, il semble intéressant d'utiliser des plantations d'arbres pour faciliter l'aération et l'évaporation de l'eau du sous-sol, surtout en terrain imperméable, régénérant ainsi le pouvoir oxydant du terrain.

En résumé, quand on observe les recommandations suivantes : à savoir une profondeur d'enfouissement d'au moins 1,5 mètre dans un terrain connu, aéré, bien drainé et dont on connaît la durée de rotation, on dresse à coup sûr une barrière sanitaire infranchissable.

CHAPITRE II

LES PETITS ANIMAUX MORTS

Nous laissons volontairement la question des cadavres de gros animaux de côté puisque, aux termes des articles 264-5-6-7 du Code Rural, les cadavres ou lots de cadavres d'animaux pesant plus de 75 kg doivent être remis à un équarrisseur [16] qui est tenu de les enlever dans un certain périmètre. A partir de ce moment, les traitements thermiques qu'ils subissent [12] font que nous n'avons plus à nous soucier de leur devenir, si ce n'est, devant la réussite de ce procédé, pour souhaiter que l'équarrissage devienne la destination logique de tous les cadavres d'animaux.

Pour le moment, cette question est bien délaissée dans nos campagnes, malgré une réglementation précise. Le plus souvent, ces cadavres sont enfouis à une faible profondeur ou jetés au fumier, proies toutes offertes aux carnivores domestiques et sauvages qui les déterrent rapidement, répandant partout les éventuels germes pathogènes à l'origine de la mort. C'est là une grave négligence qui contribue actuellement à l'extension de la brucellose bovine en France si l'on songe au sort des avortons et des placentas dont la richesse en brucelles n'est plus à démontrer.

La solution est pourtant simple [11] : après une désinfection efficace à l'aide de crésylol sodique à 4 %, CPO Na au 1/20, SO_4H_2 à 5 %, les cadavres sont enfouis dans un lit de chaux vive profond d'au moins un mètre, soit dans un enclos communal, soit dans un champ éloigné de plus de 35 mètres des habitations et des sources. L'on peut aussi utiliser avantageusement le procédé de l'incinération en construisant un petit four communal qui résoud définitivement ce problème.

PLAN D'ASSAINISSEMENT DES ZONES RURALES

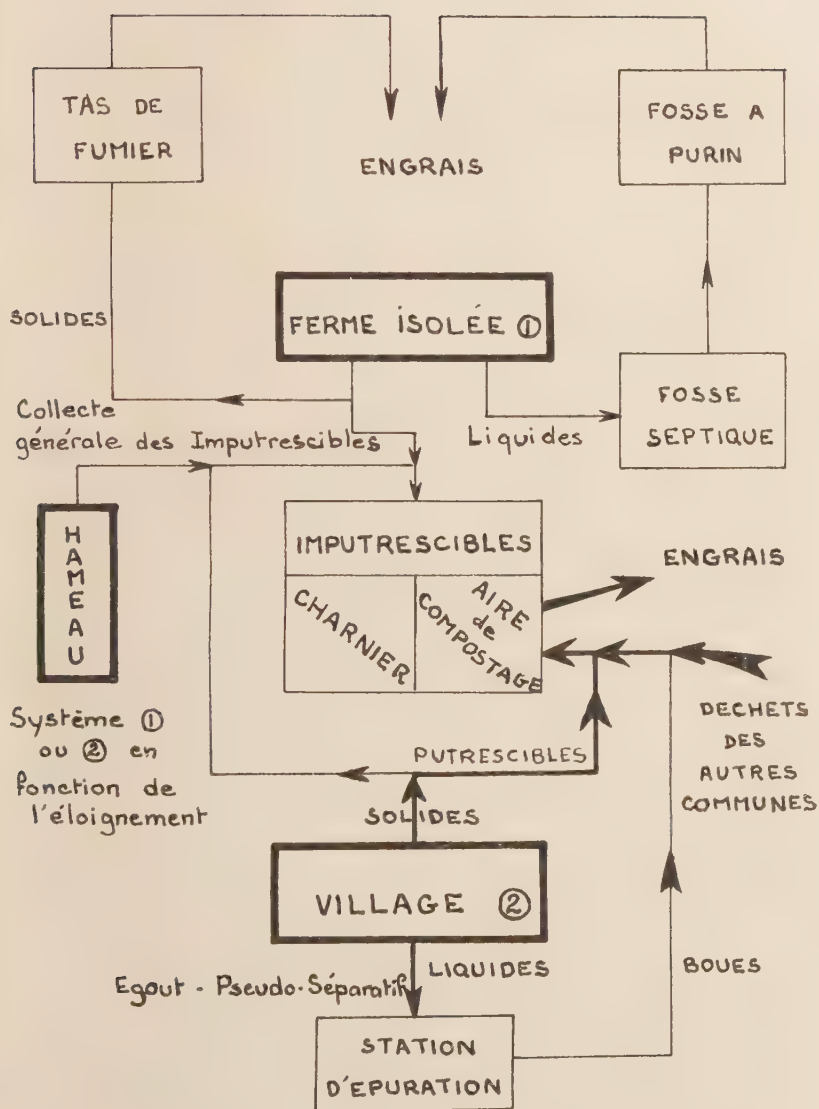
Dans le domaine de l'hygiène rurale, le problème des nuisances tient la place primordiale en raison de la grande quantité des déjections animales d'une part et des difficultés matérielles d'exploitation d'un système d'assainissement collectif, d'autre part. Pourtant, la bonne marche du programme d'adduction d'eau, condition première de toute hygiène, se réalise selon un système collectif qui permet de réduire l'effort financier de chaque particulier, en rassemblant autour d'un même projet plusieurs communes groupées en un Syndicat Intercommunal. En fonction de ces données, il nous semble qu'une organisation semblable, quand ce ne serait la même, pourrait assurer pleinement l'assainissement des zones rurales selon un plan que nous avons exposé dans le présent travail.

Un syndicat de communes, épaulé techniquement par les services du Génie Rural, encadré d'un Service Sanitaire pour l'éducation des populations, prendrait à sa charge le ramassage et le traitement des ordures ménagères dans les zones d'habitat groupé ainsi que la récolte des imputrescibles dans toutes les habitations d'une façon toujours régulière mais plus espacée (15 jours - 1 mois). De plus, le syndicat aurait à sa charge le curage et le traitement des boues déposées dans des stations d'épuration des eaux usées de conception simple et dont la construction, conjointivement à l'établissement d'un réseau d'égouts de type pseudo-séparatif, incomberait aux communes agglomérées. Le traitement collectif des diverses nuisances (ordures, boues, vidanges et éventuellement fumier et purin) se produirait à l'intérieur d'une seule exploitation convenablement disposée selon l'avis d'un géologue et close pour éviter toute introduction des ron-

geurs. Effectué selon les normes du compostage, ce traitement aboutira à une production d'engrais et peut se prêter à la récupération du méthane.

L'assainissement individuel, qui demande un effort de chaque particulier, verra ainsi son champ d'application réduit aux seules habitations isolées dont l'éloignement de toute concentration justifie l'impossibilité matérielle de l'intégration à un système d'assainissement collectif. Nous insisterons cependant sur la nécessité d'un traitement préalable des excreta avant leur rejet à l'égout communal afin de ne pas surcharger la modeste station d'épuration ; l'usage du procédé dit « des fosses septiques » étant le meilleur, à notre avis, pour remplir cet office. Dans les habitations isolées donc, l'emploi simultané de la fosse septique et de la fosse à purin qui recueille les eaux effluentes de la première, permettra l'évacuation et le traitement des liquides et des excreta, tandis que les solides sont intégrés au fumier pour être transformés en engrais sous l'influence d'une fermentation aérobie entretenue par des retournements fréquents ; l'élimination des déchets imputrescibles restant à la charge du Syndicat. Dans le cadre de cet organisme peut entrer aussi la destruction des cadavres de petits animaux morts pour laquelle l'installation d'un petit four crématoire offre une solution peu onéreuse et très hygiénique.

Nous voyons en résumé que la constitution d'un Syndicat Intercommunal peut permettre d'éliminer les diverses nuisances rurales directement en gérant une exploitation de traitement d'ensemble, et indirectement en aidant et en éduquant les populations isolées qu'un système d'assainissement collectif ne peut matériellement pas desservir. Peut-être verra-t-on alors disparaître les décharges brutes d'immondices, la stagnation putride des eaux ménagères ou leur écoulement ininterrompu, mêlées au purin, vers un ruisseau voisin vidé depuis longtemps de sa faune et de sa flore.



SYSTEME D'ASSAINISSEMENT DES ZONES RURALES

QUATRIÈME PARTIE

REGLEMENTATION DES PROBLEMES ENVISAGES

GENERALITES

La législation qui régit ces questions se trouve éparpillée dans divers documents tels que le Code Rural pour l'élimination des cadavres d'animaux, le Code Municipal pour les cimetières, le Règlement Sanitaire Départemental qui touche un peu à tout, et enfin des Lois et Décrets pris par le Conseil Supérieur de l'Hygiène Publique de France. Le Règlement Sanitaire Départemental est la pièce maîtresse des textes cités. Imposé par *l'article 1* du Code de la Santé Publique (Livre 1^{er}) : « Dans tous les départements, le Préfet est tenu, afin de protéger la santé publique, d'établir un règlement sanitaire applicable à toutes les communes du département. Ce règlement est établi sur la proposition du Directeur Départemental de la Santé, et après avis du Conseil Départemental d'Hygiène ».

L'article 2 du même Code définit son champ d'application et détermine notamment « les prescriptions relatives à l'alimentation en eau potable et à la surveillance des puits, à l'évacuation des matières usées et aux conditions auxquelles doivent satisfaire les fosses d'aisances ».

Ce Règlement est d'abord préparé par le Conseil Supérieur de l'Hygiène sous la forme d'un Règlement Type destiné à aider chaque Préfet dans l'élaboration du

Règlement Sanitaire de son propre département. Une Circulaire Ministérielle du 24 mai 1963, parue au *J. O.* du 24 septembre 1963, édicte le nouveau règlement type qui remplace celui du 1^{er} avril 1937. A ce stade, divisé en Sections qui traitent chacune de chapitres particuliers, il contient un ensemble de textes qui ne peuvent qu'être repris *in extenso* ou renforcés par les Directions et les Conseils d'Hygiène Départementaux.

Du point de vue de la réglementation, nous avons pu relever certaines mesures générales d'interdiction que nous donnons de suite :

Dans le Titre IV intitulé « Mesures de salubrité générale » du précédent Règlement, nous avons remarqué *l'article 80* : « Il est interdit de déverser dans la mer, les cours d'eau, lacs, étangs et sur leurs rives, toutes matières usées, tous résidus fermentescibles d'origine végétale ou animale, toutes substances solides ou liquides, toxiques ou inflammables, susceptibles de constituer une cause d'insalubrité, de provoquer un incendie ou une explosion, de communiquer à l'eau un mauvais goût. Cette interdiction ne s'applique pas au déversement d'eaux usées, de vidanges et autres déchets qui ont fait l'objet d'un traitement approprié conforme aux lois et règlements en vigueur et approuvés par l'Autorité Sanitaire ».

Dans le même ordre d'idées, il nous faut citer le décret du 5 octobre 1953, révisé par les décrets du 11 mai 1955 et du 10 septembre 1956 inclus dans le Code de la Santé Publique (chap. 3, section I, article loi 19) qui prévoit un périmètre de protection des sources et nappes souterraines où il est interdit d'épandre des engrais de toute nature et de forer des puits sans l'autorisation du Préfet.

CHAPITRE PREMIER

LES DECHETS LIQUIDES ET SOLIDES

1° Eaux pluviales.

Le règlement sanitaire type prévoit dans son Titre III des mesures relatives à l'hygiène rurale et notamment *l'article 76* stipule que « La création des mares ne peut se faire qu'avec autorisation du Maire, après avis du Conseil Départemental d'Hygiène, seulement en des lieux éloignés des habitations, et à une distance d'au moins 35 mètres de ces dernières. Elles ne doivent en aucun cas pouvoir porter atteinte à la qualité des eaux souterraines utilisées pour l'alimentation. Les mares, abreuvoirs, fosses à eau stagnante sont curés aussi souvent qu'il est nécessaire, et au moins une fois par an. Il est interdit d'étaler les vases provenant du curage auprès des habitations et voies de communication. Si les mares, abreuvoirs et fosses sont nuisibles à la santé publique, ils seront comblés par le propriétaire, à la demande du Maire, après avis du Conseil Départemental d'Hygiène, l'évacuation des eaux étant normalement assurée. En aucun cas, le déversement des eaux usées de quelque nature que ce soit ne doit y être toléré ».

Si cette eau pluviale est recueillie en citerne, il faut nous reporter au même règlement, *titre 2, article 71* : Il y est dit que les citernes destinées à recueillir l'eau de pluie

doivent être étanches, et protégées des pollutions externes. Elles doivent comporter un dispositif d'aération muni d'un treillage métallique inoxydable à mailles d'un mm. maximum pour empêcher les insectes et petits animaux d'y pénétrer. Les parois intérieures doivent être en matériaux inertes. L'usage du plomb est interdit. En plus, elles doivent être munies de dispositifs destinés à écarter les premières eaux de lavage des toitures et d'un filtre qui doit arrêter les corps étrangers. Elles doivent être soigneusement nettoyée une fois par an.

Nous passerons sous silence les articles de loi du Code Rural relatifs aux drainages.

2° Les lavoirs.

Toujours dans le nouveau Règlement Sanitaire Départemental type, nous relevons au Titre III, *l'article 77* : « Les lavoirs doivent être largement aérés. Les revêtements de leurs parois sont lisses et imperméables. Le sol est muni de rigoles d'écoulement. Les eaux doivent être canalisées jusqu'en un point où elles ne seront plus susceptibles de nuire. Les bassins des lavoirs doivent être étanches, tenus avec la plus grande propreté, vidés, nettoyés et désinfectés au moins une fois par mois ».

3° Les eaux usées.

Occupons-nous d'abord de la réglementation qui régit leur évacuation. Dans le nouveau Règlement Sanitaire Départemental type, nous relevons, outre les mesures générales déjà vues, *l'article 43* placé au Titre I, Chapitre 4, Section 1 (Habitations Rurales), qui vise plus particulièrement l'évacuation des eaux ménagères : « les eaux ménagères qui ne pourraient être évacuées dans un réseau général ou un dispositif individuel d'assainisse-

ment sont après passage dans une boîte à graisse amenées par une canalisation fermée et étanche jusqu'à un point aussi éloigné que possible des habitations. Les boîtes à graisse doivent être régulièrement nettoyées ».

C'est tout ce que nous avons trouvé dans le présent règlement au passage concernant plus particulièrement la campagne : Titre I, Chapitre 4, Section 1 (les habitations rurales) et le Titre III « Hygiène en milieu rural ». Il existe cependant d'autres articles traitant de cette question, mais plus en rapport avec une agglomération urbaine, nous semble-t-il. Il y a en effet équivoque quant à l'application de ce règlement malgré les directives de l'article 1 du Code de la Santé Publique, qui imposent sa création, ses buts et sa destination « applicable à toutes les Communes ». Aussi nous ne ferons qu'énumérer les autres articles qui se réfèrent au problème des eaux usées : *l'article 21* relatif aux conditions générales d'établissement des dispositifs d'évacuation des eaux et matières usées, et *l'article 31* intitulé « évacuation des eaux usées », tous deux insérés au Titre I, Chapitres 2 et 3.

Quant au problème du rejet des eaux usées dans une rivière, il nous faut nous reporter au Code Rural, *article 112* : « le déversement dans un cours d'eau non navigable et non flottable d'eaux usées provenant d'égouts communaux doit être autorisé par un acte déclarant d'utilité publique les travaux. Cet acte doit déterminer les conditions auxquelles le déversement est subordonné en vue de sauvegarder les intérêts généraux ».

Plus récemment, la circulaire n° 93 du Ministère de la Santé Publique, datée du 12 mai 1950 et reprenant les instructions du Conseil Supérieur d'Hygiène Publique en date du 15 février 1950, édicte les conditions que doivent remplir les eaux usées avant leur déversement dans une rivière. Nous résumerons cette circulaire ainsi :

1° Les eaux ne contiendront pas plus de 30 mg de matières en suspension par litre afin d'éviter les dépôts de vase sur les bords de la rivière. L'analyse se fait par centrifugation répétée à trois reprises. Le produit issu de ce traitement est séché et pesé.

2° Test de putrescibilité : avant et après une incubation de 5 jours à 30°, l'eau épurée ne devra dégager aucune odeur putride ou ammoniacale, le bleu de méthylène ne sera pas décoloré.

3° Absence de toxique capable de détruire les poissons ou de nuire aux autres êtres vivants consommant l'eau de la rivière.

4° Epreuve de la demande biochimique d'oxygène (D.B.O. /5), l'eau épurée ne devra pas être avide d'oxygène. Après cinq jours de contact à 18°, l'absorption d'oxygène doit être inférieure à 40 mg par litre. Ce dosage s'effectue généralement par la méthode de Winkler (absorption de l'oxygène par l'hydrate manganoux en milieu alcalin, le corps formé réagissant sur un iodure pour former un sel de manganèse avec libération d'iode que l'on titre par une solution correspondante de thio-sulfate).

4° Les ordures ménagères.

Dans la législation des Etablissements classés nous trouvons au n° 82 de la liste desdits Etablissements, les dépôts de boues et immondices, voiries, suies, déchets pulvérulents, quelle qu'en soit la destination. Pour les inconvénients que ces dépôts présentent (odeur, altération des eaux, dangers des mouches et des rongeurs), ces dépôts sont rangés en classe 1 avec rayon d'affichage de 3 km, depuis le 9 février 1825. Dans la même liste, nous trouvons

au n° 169 les dépôts de déchets ménagers. Quand leur traitement s'effectue par fermentation en décharge contrôlée, ils sont classés en deuxième catégorie. Dans les autres cas, ils font partie des Etablissements dangereux de première classe, pour les mêmes inconvénients que nous venons de voir. Ce dernier classement est en date du 20 mai 1953.

Il est évident que ces classements ne visent que les dépôts d'ordures établis par des particuliers et ne peuvent en aucune manière contrôler les dépôts tenus par des Services Communaux, ce, en vertu d'une dérogation à la loi du 19 décembre 1917.

Pour le reste, il faut nous reporter, outre les conditions générales déjà vues, au nouveau Règlement Sanitaire Départemental type. Nous y retrouvons toujours la même imprécision en ce qui concerne son application, mais nous avons pu relever les articles suivants au passage, particulièrement destinés à la campagne, à savoir :

Titre IV « Mesures de salubrité générale »

Article 85 : dépôts de matières fermentescibles.

« Les dépôts définitifs et les dépôts temporaires en vue d'une cession à des tiers d'ordures ménagères, marcs de fruits, drèches, pulpes et autres matières fermentescibles, ne peuvent être établis que conformément à la loi du 19 décembre 1917 modifiée et complétée, relative aux Etablissements dangereux, insalubres et incommodes (classes 1 et 2).

Les dépôts des mêmes matières faits en vue d'une utilisation sur des terrains de culture dans un délai maximum d'un an ne peuvent être établis qu'après une

déclaration préalable faite à la mairie. Aucun de ces dépôts ne peut avoir un volume supérieur à 2000 mètres cubes.

Ces dépôts ne doivent jamais être établis, à moins de précautions spéciales, dans une carrière ou toute autre excavation, ni à moins de 35 m. des puits, sources, cours d'eau, baignades, plages, parcs à coquillage, terrains de sport ou de camping.

Ils ne peuvent être établis à moins de 5 mètres des routes et chemins et de 200 mètres de toute habitation existante, à moins qu'il ne s'agisse d'ateliers de compostage spécialement aménagés et régulièrement autorisés. Tous ces dépôts doivent être complètement recouverts, aussitôt après les déchargements faits dans une journée par une couche de terre meuble ou autre matière inerte d'au moins 10 cm. d'épaisseur. Leur hauteur ne doit pas dépasser 2 m. ».

L'article 82 règle, lui, les manipulations effectuées sur ces dépôts :

« Aucun triage ou chiffonnage ne doit être pratiqué sur les dépôts réalisés en vue d'une utilisation agricole, sauf pour l'élimination des détritux gênants qui doivent être séparés et enfouis ».

De même, *l'article 86* traite de l'utilisation des résidus verts :

« Lorsqu'elles ne sont pas constituées en dépôt conformément aux prescriptions de l'article 85, les ordures ménagères, mares de fruit, drèches et pulpes utilisés pour la culture sont répandus et enfouis par un labour assez profond huit jours au plus tard après leur arrivée sur le terrain ».

Enfin, toujours dans cette même partie (Titre IV), il nous faut parler de l'organisation de la collecte :

Article 90 : « Dans les communes où existe un service de collecte, les ordures ménagères sont réunies dans des récipients dont l'enlèvement est assuré par les soins de l'autorité municipale. Dans les communes où il n'existe pas de service de collecte des ordures ménagères, les habitants sont tenus de déposer celles-ci sur leurs fumiers ou de les enfouir sur leurs terres ; les habitants qui n'en ont pas la possibilité doivent transporter leurs ordures ménagères sur un dépôt aménagé et exploité par la commune dans les formes prévues par la Loi du 19 décembre 1917 modifiée relative aux Etablissements dangereux, insalubres et incommodes ».

Tous ces divers articles découlent d'une Circulaire Ministérielle en date du 14 avril 1962, parue au *J.O.* du 2 mai de la même année et destinée aux agglomérations de plus de 10.000 habitants. En ce qui nous concerne, cette circulaire régit l'utilisation agricole des ordures ménagères : *Article 85* du Règlement Sanitaire Départemental reproduit à la page 83 et *article 86* (page 84).

Passons maintenant aux articles du Règlement Sanitaire Départemental non implicitement destinés aux zones rurales :

Au Titre I, Chapitre 2 :

Article 7 : Evacuation des ordures ménagères.

Article 8 : Vide-ordures par voie sèche.

Article 9 : Evier broyeur d'ordures.

Article 10 : Incinérateurs d'ordures (interdit).

Chapitre 3 :

Article 28 : Locaux communs et locaux de collecte des ordures.

Article 35 : Vide-ordures ,locaux à poubelles.

Quant au transport et au traitement de ces ordures, les articles 83 et 81 du même Règlement Sanitaire s'y rapportent respectivement et sont exposés à la page 87 du présent travail.

Enfin, dans le but de protéger les ouvriers chargés du ramassage, les auteurs du Règlement Sanitaire ont promulgué *l'article 92* destiné à interdire certains déversements dangereux : « Il est interdit de mélanger aux ordures ménagères les déchets anatomiques ou contagieux ainsi que les déchets et issues d'abattoir. Les manipulations au cours de la collecte doivent se faire de manière à éviter la pollution des lieux et en particulier la production de poussière. Le chiffonnage dans les boîtes, après leur sortie sur la voie publique est interdit ».

Avant de terminer cette question, il nous faut, tout en tenant compte des mesures d'interdiction déjà vues, ajouter que le Préfet peut, après avis du Conseil Départemental d'Hygiène, interdire toutes ces causes d'insalubrité (dépôts d'ordures, de vidanges), en vertu de l'article 88 et applicable aux tolérances formulées dans le Titre IV du présent Règlement. Aussi nous espérons que l'on pourra, dans ce cadre, interdire l'accès des pores aux dépôts de matières usées, au moins dans les départements frontaliers pyrénéens, et qu'ainsi se renforcera la barrière sanitaire dressée contre la maladie de Montgomery ou Peste Porcine Africaine.

CHAPITRE II

REGLEMENTATION DE L'ELIMINATION DES EXCRETA

1° Les fèces.

Le nouveau Règlement Sanitaire Départemental type prévoit certaines mesures de salubrité générale concernant cette question et insérées au Titre IV :

Article 83 : Transport des matières usées.

« Les vidanges et tous autres déchets organiques liquides sont transportés en récipients parfaitement clos à parois lisses et non poreuses, faciles à nettoyer et à désinfecter le cas échéant. Il en est de même pour les déchets de viande et de poisson. Les ordures ménagères, fouilles, marcs de fruit et drèches et autres déchets végétaux sont transportés dans des véhicules à parois pleines, couverts au moins par une bâche. Les véhicules aussitôt chargés sont conduits directement au point de destination. Il est interdit de les laisser stationner sur la voie publique, à moins qu'il ne s'agisse d'un chemin rural ou d'exploitation et à condition que ce soit à une distance d'au moins 200 mètres des habitations ».

L'article 84 traite du déchargement des matières de vidanges : « Les déchargements et déversements temporaires des matières de vidanges, en quelque lieu que ce

soit, sont interdits, sauf s'ils sont effectués dans des citernes étanches et couvertes et dans des usines de traitement dont le fonctionnement aura été préalablement autorisé par l'autorité préfectorale, conformément à la loi du 19 décembre 1917 modifiée, visée à l'article 81 ci-dessus ».

Cet *article 81* stipule que les dépôts de matières de vidanges, boues, ordures ménagères, marcs de fruit, drèches et pulpes et plus généralement de tous résidus fermentescibles de nature à nuire à la santé publique doivent être traités conformément aux directives contenues dans les instructions particulières les concernant.

Plus important pour nos cultivateurs est *l'article 87* qui traite de l'utilisation agricole des matières de vidanges et que nous reproduisons *in extenso* :

« La distribution et la répartition non massive des matières de vidanges à la surface des terres labourables peuvent être tolérées si elles sont pratiquées à une distance de 200 mètres au moins de toute habitation, à 1 km des parcs à coquillages, hors des zones de protection des sources, des captages et des aqueducs transitant les eaux potables et à une distance suffisante, toujours supérieure à 35 mètres des cours d'eau, puits, baignades, plages, routes et chemins. Toutes dispositions doivent être prises en outre pour que les eaux de ruissellement ne puissent, en raison de la pente, atteindre les endroits ou les milieux protégés et ne soient la cause d'inconvénients pour la santé publique ou d'inconvénients pour le voisinage. Toute opération de cette nature fait l'objet, au préalable, d'une déclaration à la mairie par l'exploitant. Les matières doivent être répandues uniformément sur le sol, à l'aide des dispositifs appropriés puis enfouies profondément par un labour dans les premiers jours suivants ».

Toujours à propos de cette utilisation, il nous faut encore citer *l'article 88* concernant les interdictions particulières et notamment : Les opérations prévues au présent Titre (*Titre IV*) « sont interdites sur tous les terrains où sont cultivés des fruits et légumes poussant à ras de terre et destinés à être consommés crus ». Ces deux textes se trouvaient déjà réunis dans un arrêté du Préfet du Rhône pris le 30 mars 1905.

Là encore, nous énumérerons d'autres articles :

Titre I - Chapitre 2 :

Article 6 : Cabinets d'aisances.

Article 17 : Nombre minimum des cabinets d'aisances.

Article 18 : Aménagement des cabinets d'aisances.

Article 19 : Aération.

Article 20 : Propreté des sièges et cuvettes.

Article 22 : Fosses fixes. Aménagement : étanches, à l'extérieur de la maison.

Article 23 : Fosses fixes. Installation, modifications, abandon : déclaration.

Article 24 : Fosses septiques et appareils analogues.

Article 25 : Puits perdus et puisards absorbants : ils sont interdits sauf dans les conditions prévues par la réglementation des fosses septiques.

CUAPITRE 3 - Section 2 : Entretien des fosses d'aisances.

Nous nous devons d'ajouter à ces textes la réglementation des fosses septiques parue dans la Circulaire Ministérielle du 4 mai 1953 (Ministère du Travail) et que nous résumerons ici : c'est un modèle d'arrêté préfectoral

concernant les conditions d'établissement et d'utilisation des fosses septiques et appareils ou dispositifs épurateurs de leurs effluents.

Article 1^{er}. — Il est interdit d'installer et de mettre en service dans les communes du département les appareils dits fosses septiques s'ils ne sont pas pourvus d'un dispositif d'épuration capable de produire des effluents impurescibles et inodores.

Article 2. — Les propriétaires d'immeubles désireux d'installer de tels appareils doivent pour chacun d'eux en faire la demande en mairie. Cette demande doit être accompagnée d'une description de l'appareil (plans côtés), de l'installation et d'un exposé de son fonctionnement, le tout étant joint au dossier du permis de construire. Dans les communes dépourvues de Bureau d'Hygiène, cette demande fera obligatoirement l'objet d'un avis du Directeur Départemental de la Santé.

Dans les anciens immeubles ,le dossier déposé à la Mairie du lieu sera soumis à l'examen du Directeur Départemental de la Santé qui doit rendre son avis dans un délai d'un mois au Maire qui délivrera s'il y a lieu l'autorisation de mise en service.

Article 3. -- Les constructeurs et installateurs sont tenus de fixer les conditions d'emploi et d'entretien de l'appareil dans une instruction remise au propriétaire. La responsabilité du constructeur ou de l'installateur est engagée pour toute conception défectueuse, tout manque de précision dans les instructions relatives à leur emploi et entretien, toute malfaçon de construction.

Article 4. — Tout appareil autorisé doit être muni d'une plaque portant en caractères apparents et indélébiles les indications suivantes :

- a) Nom et adresse du constructeur,
- b) capacité volumétrique de l'appareil,
- c) nombre maximum de personnes qu'il peut desservir,
- d) nature et quantité du liquide pouvant être épuré en 24 heures,
- e) date de l'autorisation de mise en service.

Article 5. — Les Services Départementaux de la Santé doivent procéder au contrôle de ces appareils au moins une fois tous les trois ans par prélèvement d'échantillon de leur effluent.

Article 6. — Les appareils d'assainissement dits fosses septiques et les effluents de leur dispositif d'épuration doivent satisfaire aux conditions suivantes :

a) L'appareil ne doit produire aucune odeur de putréfaction ni de gaz malodorant.

b) L'effluent épuré doit répondre aux exigences du Conseil Supérieur de l'Hygiène dans ses instructions du 12 mai 1950 sur les eaux usées développées page 82) ; nous rappelons seulement que l'effluent doit contenir moins de 30 mg de matières en suspension par litre, et qu'un échantillon de 150 ml prélevé dans un flacon bouché à l'émeri ne doit dégager aucune odeur de putréfaction avant ni après cinq jours d'étude à 30°.

Article 7. — En cas de défectuosité relevée par le service de contrôle, le propriétaire sera mis en demeure par la mairie d'y remédier dans un délai d'un mois, l'évacuation d'un effluent imparfait pouvant être tolérée.

L'article 8 prévoit les sanctions incluses à l'article 471 du Code Pénal. Enfin l'article 9 donne un délai d'un an à compter de la date de publication de la présente circulaire pour la mise en règle des appareils en service.

Cette longue et importante circulaire clôt la réglementation de l'élimination des excreta.

2° Les déjections animales.

Citons d'abord les articles 279-80-1-2-3 et 349 du Code Rural qui imposent le nettoyage de tous les lieux publics où des animaux ont pu stationner (foires, marchés). Pour le reste, il faut encore nous reporter au Règlement Sanitaire Départemental.

L'article 78 (Titre III) vise les fumiers : « Les fumiers provenant des écuries, vacheries, bouvieries, bergeries, porcheries, élevages de volailles ou de petits animaux sont évacués aussi souvent qu'il est nécessaire.

Leurs dépôts ne doivent en aucun cas être établis sur les terrains compris dans le périmètre de protection des sources et des captages d'eau ou à proximité du littoral maritime, à moins de 20 m. des aqueducs utilisés pour le transport des eaux potables et à moins de 35 m. des puits et citernes

Ils doivent être également établis à une distance d'au moins 35 m. des voies publiques, des établissements publics et des habitations. Dans ce cas, cette distance pourra être réduite à moins de 35 m., en restant toutefois supérieure à 5 m. si les fumiers sont déposés sur des aires étanches convenablement aménagées pour permettre l'évacuation des purins, soit dans des fosses appropriées, soit aux conduits d'évacuation des eaux usées de la collectivité. Des mesures appropriées sont prises pour empêcher

la pullulation des insectes. Tout dépôt de fumier, quelle qu'en soit l'importance, sera supprimé s'il est reconnu susceptible de nuire à la santé publique ».

Il est à noter que seuls les dépôts de fumier établis en vue de leur utilisation dans les champignonnières sont Etablissements Classés 2, 3.

L'article 79 qui suit réglemente l'évacuation du purin :
« Les fosses à purin sont implantées dans des conditions semblables à celles prévues à l'article 78 concernant les dépôts de fumier. Ces fosses, d'une capacité suffisante pour éviter tout débordement par trop-plein, sont construites en maçonnerie, rendues complètement étanches et vidangées comme les fosses d'aisances. Tous autres matériaux d'étanchéité équivalente et de solidité suffisante pourront être éventuellement admis. Le contenu des fosses à purin peut être utilisé pour l'épandage agricole loin des habitations. Il ne doit jamais été déversé sur des légumes ou sur des fruits susceptibles d'être consommés crus. Les fosses dont l'insalubrité ou l'incommodité pour le voisinage serait constatée sont immédiatement réparées, reconstruites ou supprimées. Tout écoulement des purins dans les caniveaux de rue, sur la voie publique ou dans les cours d'eau, sources ou mares, dans les puisards, bêttoires, carrières abandonnées ou non est interdite ».

Dans ce domaine, il nous faut signaler que le non-respect de la loi est général, bien que cette dernière s'appuie sur des textes simples, précis et complets.

CHAPITRE III

REGLEMENTATION DE L'ELIMINATION DES CADAVRES

1° Les cimetières.

La police des cimetières [14] est actuellement régie par le Code Municipal, qui s'inspire surtout du Décret du 23 Prairial de l'An XII remanié depuis par quelques textes assez épars.

a) *Existence des cimetières* : Chaque commune est tenue d'avoir un cimetière, *Art. 10 du Décret du 27 avril 1889*, confirmé par le *Décret du 31 décembre 1941* dans son article 1^{er}.

b) *Emplacement* : Le *Décret du 23 Prairial de l'An XII* précise dans son *article 1^{er}* qu'il ne doit point se faire d'inhumation dans l'enceinte des villes, et il indique dans *l'article 2* que les cimetières doivent être éloignés d'au moins 35 à 40 mètres de l'enceinte des villes et des bourgs. « L'emplacement se fera sur les terrains les plus élevés et exposés au Nord », prescrit *l'article 3* du même Décret, mais la Circulaire Ministérielle du 30 décembre 1843 autorise les autres lieux.

c) *Emplacements spéciaux* : L'article 14 du Décret de l'An XII autorise chacun à se faire enterrer sur sa propriété à condition que celle-ci soit hors des enceintes de la ville à la distance minimale de 35 mètres. Cet article fut confirmé par le Décret du 31 décembre 1941 qui subordonne l'inhumation à l'autorisation du Préfet.

d) *Dispositions à l'intérieur du cimetière.*

— *Durée de rotation* : fixée à 5 ans (Article 6, Décret An XII).

Ce temps n'a rien d'absolu comme nous le verrons pour le choix de l'emplacement des nouveaux cimetières.

— *Dimensions des fosses* : prévues d'abord par l'article 5 du Décret de l'An XII, remplacé par les articles 12 et 13 du Décret du 27 avril 1889. Les fosses doivent avoir 2 mètres de long sur 80 cm. de large pour une profondeur de 1,5 à 2 mètres. Elles doivent être aussi distantes de 30 à 40 cm. sur les côtés et de 30 à 50 cm. de la tête aux pieds.

— *Clôture* : Le Décret de l'An XII envisage la construction de murs de 2 mètres de haut alors que la Loi du 5 janvier 1921 se contente d'une clôture de 1,5 mètre faite de grillage métallique renforcée par un écran d'arbustes épineux à feuilles persistantes.

Plantations : préconisées par l'article 3 du Décret de l'An XII, au moyen « d'arbres qui ne doivent pas être touffus afin de ne pas gêner la circulation de l'air ».

e) *Le transfert des cimetières* : Aux termes de l'Ordonnance du 6 décembre 1843 qui étend le Décret de l'An XII à toutes les communes dans son article 1^{er}, le transfert du cimetière, quand il devient nécessaire, est ordonné par

un arrêté du Préfet. Ce dernier détermine le nouvel emplacement sur avis du Conseil Municipal et après une enquête « de commodo et incommodo ».

f) *Les nouveaux Cimetières.*

— *Emplacement* : Le lieu du nouveau cimetière doit être fixé après avis d'un géologue qualifié requis par la municipalité. Ce géologue doit étudier les risques de pollution et estimer le délai de rotation afin de fixer la surface du nouvel emplacement sur la base de la mortalité moyenne annuelle de la commune : c'est ce qui ressort de la *Circulaire Ministérielle du 30 juin 1923* (Ministère de l'Hygiène).

— *Servitudes du voisinage* : Elles sont résumées par le *Décret du 7 mars 1808* qui vise les habitations et les puits situés à moins de 100 mètres des nouveaux cimetières transférés hors des communes. On ne peut sans autorisation, ni élever des bâtiments ou restaurer ceux existant, ni forer aucun puits, lesquels peuvent être comblés par arrêté du Préfet après expertises contradictoires.

a) *Les anciens cimetières* : Il ne s'y fera plus aucune inhumation à partir de la date d'ouverture du nouveau cimetière. Ils ne seront pas fermés mais laissés dans l'état où ils se trouvent pendant 5 ans, avant de pouvoir être remis dans le commerce dix ans après la dernière inhumation (*article 8 du Décret de l'An XII*). Nous avons d'autre part trouvé dans le Bulletin du Ministère de l'Intérieur de l'année 1868 (page 265), l'interdiction d'y pratiquer des fouilles ou de creuser des fondations pendant dix ans.

— *Possibilités d'agrandissement* : l'article 2 du Décret du 23 Prairial fixant la distance de 35 mètres, fut modifié successivement par la Loi du 26 octobre 1943 et par le *Décret n° 53.902 du 26 septembre 1953* (Ministère de

l'Intérieur). Nous en citons l'alinéa suivant : « La réduction et même la suppression de cette distance peut être autorisée pour l'agrandissement des cimetières lorsque les circonstances l'exigent si toutes les habitations situées à moins de 35 mètres sont alimentées en eau potable sous pression ».

Tous ces textes sont insérés aujourd'hui dans le Code Municipal aux articles 442-3-4-5-6-8-9-50-52 surtout, en vertu de l'article 472 du même Code qui veut que ce soit le Maire qui assure la police des funérailles et des cimetières.

2° Les cadavres de petits animaux.

En cette matière, la Loi est nette. Nous savons déjà que les cadavres ou les lots de cadavres d'animaux pesant moins de 75 kg (page 71) sont seuls en cause, les animaux plus gros devant être dirigés sur un clos d'équarrissage (*Code Rural, articles 264-5-6-7*).

Toujours dans le *Code Rural*, l'article 241 interdit de jeter les bêtes mortes dans les bois, dans les rivières, mares ou à la voirie ; il défend aussi de les enterrer dans les étables, dans les cours attenants à une habitation ou à proximité des puits, des fontaines et des abreuvoirs publics. En outre, il distingue deux sortes de cadavres :

1° Les animaux morts de maladie « non contagieuse » et pour lesquels un enfouissement à 1 mètres de profondeur, dans les 24 heures qui suivent la mort, à plus de 100 mètres des habitation suffit, et

2° Les animaux morts de « maladie légalement contagieuse ». Pour ceux-ci, outre les conditions précédentes, il faut ajouter que leur destruction devra se faire par un

procédé chimique ou par combustion, ou enfin par un enfouissement dans un lit de chaux vive qui les recouvrira obligatoirement.

Il est cependant à noter que cet article est applicable aux animaux morts en dehors du périmètre d'un équarrissage.

Encore dans le cadre des « maladies légalement contagieuses », nous nous devons de rappeler ici *l'article 226 du Code Rural* : « Il est interdit de transporter l'animal ou le cadavre avant que le Vétérinaire Sanitaire l'ait examiné. La même interdiction est applicable à l'enfouissement à moins que le maire n'en ait donné l'autorisation spéciale ». Ici se rapportent encore toutes les mesures sanitaires insérées dans le « Manuel du Vétérinaire Sanitaire ».

La pièce maîtresse de cette réglementation nous est fournie par *l'article 274 du Code Rural* : « Les cadavres d'animaux dont la livraison à un équarrisseur n'est pas rendue obligatoire par le présent livre ne peuvent être enfouis que dans un enclos communal qui doit être spécialement affecté à cet usage.

A cet effet, un terrain en dehors des zones d'habitation individuelle ou collective prévues au plan d'aménagement par application du Code de l'Urbanisme et de l'habitation, ou à défaut de ce plan, à une distance minima de 100 mètres des habitations, et en tout état de cause à une distance minima de 100 mètres des puits, sources ou cours d'eau, doit être aménagé aux frais de la commune pour l'enfouissement des cadavres visés au précédent alinéa et entourés d'une clôture suffisante pour en défendre l'accès aux animaux,

Aucune récolte de fourrage ne peut être effectuée sur les terrains réservés à l'enfouissement ; les herbes poussant sur ce terrain sont brûlées sur place.

L'obligation d'enfouir les cadavres d'animaux dans les enclos communaux créés en exécution du présent livre ne s'applique pas aux cadavres des chiens, chats, porcs au-dessous de six semaines, agneaux, chevreaux et animaux de basse-cour.

En cas d'épizootie, et à défaut des propriétaires, le maire désigne un enclos dans lequel devront être portés et enfouis, dans les conditions prescrites par les alinéas 3 et 4 de l'article 241, tous les cadavres des animaux contaminés.

Il est défendu de faire paître aucun animal sur le terrain d'enfouissement affecté aux cadavres des animaux morts de « Maladie Contagieuse » ».

Pour être complet, il nous faut encore citer *l'article 96* du nouveau Règlement Sanitaire Départemental type qui reprend les interdictions précédentes dans son Titre IV de salubrité générale. « Il est interdit de déposer les cadavres d'animaux sur la voie publique ou dans les ordures ménagères, ainsi que de les jeter dans les mares, rivières, abreuvoirs, gouffres et bétouilles, ou de les enfouir d'une façon générale à moins de 35 m. des habitations, des puits, des sources et dans les périmètres de protection des sources et des ouvrages de captage et d'adduction d'eau d'alimentation prévues dans la réglementation des eaux potables.

Leur destruction est assurée conformément aux prescriptions des articles 241, 264, 265 et 274 du Code Rural, et compte tenu des dispositions prises en vertu de la loi du 19 décembre 1917 relative aux Etablissements dangereux, insalubres ou incommodes ».

Comme nous venons de le voir, la Législation qui régit l'élimination des diverses nuisances est assez éparse et quelques fois mal définie, ne différenciant pas suffisamment ville et campagne quant à son application. Elle est cependant complète et s'efforce de rester adaptée aux exigences modernes de l'Hygiène ; les qualités exigées des eaux usées avant leur rejet dans la nature nous en donnent confirmation. Pourtant, enquêtes et statistiques à l'appui, nous avons été très souvent amené à déplorer les nombreuses insalubrités causées précisément par une évacuation déplorable des nuisances.

Pour expliquer ce décalage, nous voyons deux faits essentiels dont un trouve sa source dans les difficultés financières qu'entraîne tout plan d'assainissement destiné aux zones rurales. Nous avons déjà évoqué cet obstacle lors du problème des eaux usées et nous osons espérer que l'aide apportée aux municipalités s'étendra à tous les domaines traités précédemment. Cette première cause de l'état d'insalubrité de nos campagnes, connue de l'Administration qui a déjà tenté d'y remédier, nous semble bénigne en regard de la carence totale de notre pays en personnel qualifié, carence qui explique l'absence de tout contrôle des déversements et l'inobservation générale des lois. Pour étayer cette affirmation, il nous suffit de dire que la Direction Départementale de la Santé du département du Rhône a l'incalculable privilège de posséder l'unique Ingénieur Sanitaire de France. L'on comprend alors pourquoi ce département est le premier pour le traitement des eaux usées avec 37 stations dont l'effluent est régulièrement analysé par l'Institut Pasteur de Lyon. A la lumière de cet incroyable état de faits, nous formons le vœu que se crée un Corps de Spécialistes Sanitaires à l'instar de toutes les Nations évoluées.

CONCLUSIONS

Nous avons vu tout au long de ce travail que les nuisances tenaient une grande place en Hygiène Rurale, non seulement en raison de l'abondance des déjections animales, mais surtout à cause des difficultés d'application d'un système d'assainissement adapté à des zones dont le mode d'habitat est très variable. Les solutions ne manquent pourtant pas :

— 1° Dans les bourgades agglomérées, la pose d'un *réseau d'égouts* permet de conduire les *nuisances liquides en totalité* sur une installation de *traitement*, supprimant ainsi tous les procédés de récolte des eaux-vannes dont la caractéristique actuelle est le manque d'hygiène pour la plupart. En revanche, dans les zones d'habitat dispersé eaux usées et eaux-vannes peuvent emprunter la même voie, à savoir le rejet dans une *fosse septique* dont l'*effluent* est dirigé soit sur une *fosse à purin*, soit traité par *irrigation subsuperficielle* selon la vocation des habitations, le dégraissage des eaux de cuisine étant la condition première de l'admission des eaux usées à la fosse septique.

— 2° La création d'un *Syndicat Intercommunal* calqué sur l'organisation des adductions d'eau peut assumer la collecte régulière des *déchets solides* des localités groupées de cette association, laissant aux exploitations isolées le soin de se débarrasser de leurs propres ordures en les incorporant dans la zone centrale d'un tas de fumier. Ces déchets seront ensuite traités selon le mode du *compostage aérobie* sur une aire unique, choisie après avis d'un géologue.

— 3° Les *déjections animales* responsables actuellement de la plupart des *pollutions* doivent être recueillies sur des *aires bétonnées* qui recouvrent l'*inséparable fosse à purin* soigneusement *étanche* et munie d'un système permanent de vidange puisqu'elle est appelée à recueillir aussi toutes les nuisances liquides de l'exploitation.

— 4° Les *cimetières* dont l'emplacement justifie un transfert seront installés sur un terrain reconnu par un *géologue* et l'on aura soin d'en vérifier le *parfait drainage*. Quant à l'élimination des cadavres des petits animaux, et si l'on excepte la destination logique à l'*équarrissage* réservée aux animaux morts de plus de 75 kg, l'*enfouissement* à une profondeur suffisante dans un lit de *chaux vive* creusé à l'intérieur d'un *enclos communal* spécialement affecté, nous paraît la solution la plus satisfaisante en attendant l'utilisation d'une *crémation*, moyen idéal d'élimination des produits pathologiques.

— 5° Enfin, nous émettons le vœu de voir rassemblée la *législation*, actuellement éparpillée en de nombreux textes promulgués par des Ministères différents, en un *Code de l'Hygiène Publique*, divisé lui-même en une section urbaine et une section rurale. De même, et imitant en cela les pays voisins, la création d'un *Corps de Spécialistes Sanitaires* serait à organiser très sérieusement, pour enrayer les insalubrités actuelles, dignes d'un autre temps et d'un autre pays.

VU : *le Directeur*
de l'Ecole Nationale
Vétérinaire de Lyon,

R. FLORIO

Le Professeur responsable
de l'Ecole Nationale
Vétérinaire :

JOUBERT

Vu : *le Doyen,*
CIER

Le Président de la thèse :

MONNET

Vu et permis d'imprimer
Lyon, le 1^{er} Juin 1964

Le Recteur, Président du Conseil de l'Université,
P. LOUIS

BIBLIOGRAPHIE

1. ABDON (A.). — L'évacuation et le traitement des eaux usées à la campagne. *Technique Sanit. Munic.*, n° 46, p. 106-110, 1951.
2. ANDERSON (G.W.) et ARNSTEIN (J.C.). — Communicable disease Control, 3° ed., p. 17, New York, 1953.
3. BALLU (T.). — Le gaz de fumier, in *Machinisme Agricole*, juillet 1946.
4. BARRS (J.K.). — *Bulletin O.M.S.*, n° 16, p. 727, 1957.
5. BEAURIN-GRESSIER (R.). — Enquête sanitaire effectuée dans les communes rurales de l'arrondissement d'Avranches. *Thèse Doct. Méd.*, Paris, p. 17-22, 29-33, 1961.
6. CALIFORNIA STATE WATER POLLUTION CONTROL BOARD. — Report on the Investigation of travel of pollution. Sacramento, Calif. Publication n° 11, 1954.
7. DEKEYNE (C.). — La désinfection vétérinaire totale en milieu rural. *Thèse Doct. Vétér.*, Lyon 1957, p. 58-68.
8. DUCELLIER (I.). — Les enseignements des années de travaux sur la production du gaz de fumier, in *Elevage et Culture*, n° 20, sept. 1950.
9. EHLERS (V.M.) et STEEL (E.W.). — Municipal and rural sanitation, 4° ed., p. 28, New York, 1950.
10. FAIR (G.M.) et GEYER (J.C.). — Water supply and waste water disposal, p. 26. John Wiley et Sons, inc., New York 1954.

11. FRANÇOIS (J.). — Méthodes de destruction des cadavres animaux. *Thèse Doct. Vét.*, Paris 1954, p. 11-21.
12. GALTIER (R.). — L'atelier d'équarrissage, annexe de l'abattoir. *Thèse Doct. Vét.*, Paris 1948, p. 14-30.
13. GOTAAS (H.B.). — Compostage et Assainissement, 13, 18, 39, 48, 116, 151, 173. Monographie O.M.S., n° 31, Genève. Masson et C^{ie}, éd., Paris 1959.
14. GRAILLE (E.). — Manuel de législation funéraire, p. 81-119. Publications administratives, Paris 1950.
15. HILL (F.G.) et ACKERS (G.L.). — Principes de construction des petites installations de traitement des eaux usées domestiques, in *Plans et Fonctionnement des fosses septiques*, p. 33-61. Monographie O.M.S., n° 18, Genève. Masson et C^{ie}, éd., Paris 1954.
16. IMBIER (P.). — Les progrès techniques dans l'industrie d'équarrissage. *Thèse Doct. Vét.*, Paris 1953, p. 20-25.
17. LEPEZ (R.), SIRE (P.), MAZYOL (L.). — Enquête sanitaire rurale, in *Bulletin de l'Institut National d'Hygiène*, XVIII, n° 2, 3, 4, 5, 6. Masson et C^{ie} éd., Paris 1963.
18. MAZZETTI (G.). — Les installations de traitement des eaux-vannes et l'emploi des eaux-vannes dans l'agriculture, in *Bulletin O.M.S.*, n° 10, p. 181-94. Masson et C^{ie} éd., Paris 1954.
19. ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTÉ. — Comité d'experts de l'assainissement. Rapport technique n° 47, p. 12-3-7-9, 1954.
20. POCHON (J.) et DE BARJAC (H.). — Traité de microbiologie des sols, p. 544-650. Dunod éd., Paris, 1957.
21. RITZENTHALER (M.). — Etude sur les eaux résiduaires d'industrie laitière, p. 33 à 43. *Thèse Doct. Vét.*, Lyon 1956.
22. ROCHAIX (A.), SÉDAILLAN (P.), SOHIER (P.). — Traité d'Hygiène, vol. I, p. 783-785. Masson et C^{ie} éd., Paris 1946.

23. ROCHAIX (A.) et TAPERNOUX (A.). — Hygiène des milieux ruraux, p. 116 à 135. Vigot Frères éd., Paris 1943.
 24. SCOTT (J.A.). — Aspects sanitaires du traitement et de l'évacuation des eaux usées provenant d'habitations isolées, in *Plans et fonctionnement des fosses septiques*. Monographie O.M.S., n° 18, Genève, p. 9-16. Masson et C^{ie} éd., Paris 1954.
 25. SENTENAC (F.B.). — Le financement des constructions sanitaires, in *Bulletin O.M.S.*, n° 10, p. 251 à 264. Masson et C^{ie} éd., Paris 1954.
 26. UNIVERSITY OF CALIFORNIA, SANITARY ENGINEERING LABORATORY. — Reclamation of municipal refuse by composting Berkeley California (technical bulletin n° 9), 1952.
 27. WAGNER (E.G.) et LANOIX (J.N.). — Evacuation des excreta dans les zones rurales et les petites agglomérations, p. 12-3-5-108-161. Monographie O.M.S., n° 39, Genève. Masson et C^{ie}, éd., Paris 1960.
 28. WAKSMAN (S.A.). — Humus 2nd. ed., Baltimore, 1938.
 29. WAKSMAN (S.A.). — Soil Microbiology, New York, 1952.
 30. WERY (G.). — Les eaux stagnantes et l'hygiène rurale, p. 42-51, in *La Science Moderne*, janvier 1924, Baillièrre et Fils éd., Paris.
 31. WILSON (F.B.). — A system of composting farm and village waste. *E. Afr. Agri. J.*, 14, 2, 1948.
 32. ZAZOUS (P.). — L'évolution de l'épuration biologique des eaux d'égouts. *Génie Civil*, p. 209-15, 22-29, nov. 1941.
-

TABLE DES MATIERES

AVANT-PROPOS	13
--------------------	----

INTRODUCTION	15
--------------------	----

PREMIÈRE PARTIE

Les déchets liquides et solides	21
<i>Chapitre I.</i> — Les eaux fluviales	23
<i>Chapitre II.</i> — Les eaux de lavoir	27
<i>Chapitre III.</i> — Les eaux usées	29
<i>Chapitre IV.</i> — Les ordures ménagères	35

DEUXIÈME PARTIE

Les excréta humains et animaux	43
<i>Chapitre I.</i> — Les excréta humains	47
<i>Chapitre II.</i> — Les excréta animaux	59

TROISIÈME PARTIE

Elimination des cadavres et des petits animaux morts ...	67
<i>Chapitre I.</i> — Le problème des cimetières	69
<i>Chapitre II.</i> — Les petits animaux morts	71
Plan d'assainissement des zones rurales	73

QUATRIÈME PARTIE

Réglementation des problèmes envisagés	77
<i>Chapitre I.</i> — Les déchets liquides et solides	79
<i>Chapitre II.</i> — Réglementation de l'élimination des excreta	87
<i>Chapitre III.</i> — Réglementation de l'élimination des cadavres	95
CONCLUSIONS	103
BIBLIOGRAPHIE	107

